

ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА

УДК 502.7 (С 254)

Кармаза В.С.*

БЕЗОТХОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ РОССЫПЕЙ РАДИОАКТИВНЫХ МОНАЦИТОВЫХ ПЕСКОВ НА ПОБЕРЕЖЬЕ АЗОВСКОГО МОРЯ

Приведены данные о предварительных геологических работах, аналитических исследованиях и проектно-конструкторской проработке безотходной технологии очистки побережья /в особенности, курортной зоны/ Азовского моря от намывов радиоактивных торийсодержащих песков естественного происхождения.

Аналогично геологическим процессам, происходящим в тропико-экваториальном поясе мирового океана /на территории Австралии, Бразилии, Индии, США, ЮАР и др. стран/ на северном побережье Азовского моря ежегодно образуются намывы монацитовых, так называемых “чёрных песков”, обладающих повышенной естественной радиоактивностью [1]. Цвет песков обусловлен присутствием в них минерала ильменита.

Как следует из отчётов Азовской научно-исследовательской станции, в т.ч. Приазовского государственного технического университета, Московского государственного университета им. Ломоносова, “Здрав-Эко-Центра”, Мариупольской горСЭС, россыпи “чёрных песков” относятся к числу опасных природных экологических факторов, которые оказывают влияние не только на г.Мариуполь, но и на всё северное Приазовье [2].

В частности, скопления “чёрных песков” являются источниками поступления радионуклидов в атмосферу через радиоактивные эманации /радон, торон и продукты их распада/ и через переносимые ветром аэрозоли частиц песка. Вероятными источниками образования пылевых облаков могут быть “чёрные пески” Белосарайской и Бердянской кос, со стороны которых часты ветры в весенне-летний период.

Следует отметить, что внешнее облучение от “чёрных песков” /т.е. непосредственная радиация от намывов/ является менее опасным, чем внутреннее, вызванное попаданием радионуклидов радона и пыли из воздуха в лёгкие человека [3].

По данным [4] общий риск онкозаболеваемости в Першотравневом районе Донецкой области составляет 0,341 %, риск заболеваемости раком лёгких – 0,157 % от числа постоянных жителей и отдыхающих в Приазовье, а затраты на лечение одного пациента в онкодиспансере составляют около 500 грн. в год. Таким образом, устранение фактора “чёрных песков” привело бы к улучшению в близком будущем состояния здоровья примерно 1,5 млн. чел. и экономии средств на лечение до 2,5 млн. грн. в год.

Для обеспечения экологической безопасности населения и отдыхающих в курортной зоне /уровень радиации в 20-50 раз превышает допустимый/, по заданию Мариупольского горисполкома, в 1992-98гг. производились работы по вывозу и захоронению этих радиационных песков.

Однако, указанные мероприятия – временного и вынужденного характера, не решающие проблему кардинально. Так же, как и предложения по уменьшению пылеобразования от пятен “чёрных песков” путём обработки их склеивающими веществами [2].

Радикальное решение проблемы обеспечения экологической безопасности населения, связанной с естественными радионуклидами “чёрных песков” в прибрежной зоне, было найдено путём разработки технологического метода очистки загрязнённых зон побережья Азовского моря от этих песков.

В 1996-1998гг. автор разработал инновационный проект “Очистка побережья Азовского моря от намывов торийсодержащих песков” [5], который предусматривает механизированную уборку “чёрных песков” с побережья моря в границах Донецкой и Запорожской областей и последующую переработку этих песков с целью удаления из них радиоактивных веществ.

*ПГТУ, канд. техн. наук. доц.

Предлагаемая идея переработки “чёрных песков” решает следующие эколого-технологические задачи:

1. Дезактивацию территорий на побережье моря, в том числе в курортной зоне.
2. Улучшение качества песка на пляжах в курортных населённых пунктах, пансионатах, детских учреждениях и базах отдыха.
3. Попутное извлечение полезных минералов.

По нашему заданию, в 1998-99гг. Приазовская комплексная геологическая партия /г. Волноваха Донецкой обл./ провела работы по разведке мест скопления “чёрных песков” на северном побережье Азовского моря. В результате работ определены 15 россыпей, расположенных в полосе 200 км., от г. Бердянска до г. Новоазовска. Составлена карта россыпей, приведены их геологические данные [6].

Для получения достоверных результатов о составе “чёрных песков”, в дополнение к химико-минералогическим анализам МГУ им. Ломоносова, были выполнены аналитические исследования этих песков в ряде ведущих обогащательных предприятий Украины.

Химический, гранулометрический, минералогический и радиологический анализы “чёрных песков” показали следующее:

1. Песок представляет собой механическую смесь кварца с минералами тяжёлых металлов: титана, железа, марганца, хрома, ванадия, алюминия, тория и редкоземельных элементов.
2. Плотностной и гранулометрический составы смеси позволяют применять для отделения кварца от тяжёлой фракции /дезактивация, первичное обогащение/ хорошо известные гравитационные методы и средства обогащения рудных материалов [7].
3. Коллективный концентрат минералов тяжёлых металлов составляет, в зависимости от способа уборки “чёрного песка” с побережья, 3-20 % общей массы “чёрного песка” и содержит, в основном, ильменит, ферросплавы, гранат, циркон и монациты тория и редких металлов в количествах, представляющих производственный интерес.
4. Естественная радиоактивность “чёрных песков” обусловлена α -активным изотопом тория-232 и продуктами распада урана.

Используя данные анализов, была разработана технологическая схема установки по переработке россыпей “чёрных песков”. Так как все компоненты песка находят практическое применение – технология переработки (очистки) песка является безотходной, экологически чистой.

В связи с тем, что россыпи “чёрных песков” находятся в прибрежной полосе моря, необходимо, чтобы уборка и последующая их переработка производилась там же, на побережье.

Для решения таких задач разработан проект “Модульной передвижной обогащательной установки (МПОУ)” [8]. Установка представляет собой несколько самостоятельных блоков – модулей, имеющих общие технологические связи, и монтируемых на колёсных шасси. Связка модулей тягачом перемещается по побережью моря. Установка имеет автономное водо и энергоснабжение.

Таким образом, после уборки с побережья и разделения исходного “чёрного песка”, на выходе МПОУ имеем: 1) основной продукт – очищенный от естественных радиоактивных веществ, рафинированный по размерам частиц, чистый кварцевый песок, который возвращается на побережье и 2) хвосты переработки (радиоактивные отходы естественного происхождения) – в виде первичного (коллективного) концентрата минералов тяжёлых металлов, подлежащего дальнейшему разделению.

По условиям данной работы, во избежания нарушения геологического равновесия побережья, основная масса перерабатываемого песка (кварц) возвращается на пляж.

Возврат на побережье очищенного рафинированного кварцевого песка /так наз. рекультивация пляжей/ даёт возможность превратить /с учётом необходимых архитектурно-строительных и коммунальных мероприятий/ пансионаты, базы отдыха и детские учреждения Приазовья в рекреационную зону мирового уровня со всеми вытекающими из этого последствиями. По зарубежным данным, затраты на рекультивацию приморских пляжей, в зависимости от местных условий, составляют 1 – 4 млн. долларов США на 1 квадратный километр пляжа. Так как в данном случае рекультивация пляжей является составным этапом дезактивации “чёрных песков”, её стоимость входит в общие затраты по очистке побережья.

В процессе подготовки программы реализации данного инновационного проекта была проделана следующая работа:

1. На договорной основе совместно с Приазовской КГП определены количество и объёмы россыпей торийсодержащих песков на северном побережье Азовского моря.
2. С органами местного самоуправления Першотравневого района Донецкой области согласованы вопросы очистки побережья моря от “чёрных песков” в пределах Мелекинского, Ялтинского и Урзуфского поселковых Советов. Согласование с другими районами продолжается.
3. Разработана технологическая схема очистки этих песков от радиоактивных компонентов и соединений тяжёлых металлов (переработки).
4. Используя эту технологическую схему, разработан проект “Модульной передвижной обогащательной установки по очистке торийсодержащих песков (МПОУ)”. Производительность установки – 10т/час исходного “чёрного песка”. Разработчики – институты “Гипромашуглеобогащение”, г. Луганск, и УкрНИПИпромтехнологии, г. Жёлтые Воды.
5. Определены предприятия – покупатели не радиоактивного товарного сырья: ильменита, граната и циркона.
6. Определены предприятия – переработчики радиоактивного монацита, с которыми ведутся переговоры о заключении соответствующих договоров на поставку.

Данный проект одобрен Донецкой и Запорожской облСЭС, Мариупольской горСЭС, Управлениями экологии и природных ресурсов по Донецкой и Запорожской областям, Госинспекцией по охране Азовского моря.

Выводы

1. Проведены предварительные геологические работы по картографированию естественных радиационно опасных россыпей “чёрных песков” на северном побережье Азовского моря,
2. Выполнены аналитические исследования по оценке химического, минералогического, радиометрического и гранулометрического составов этих монацитовых песков,
3. Разработана безотходная технология очистки курортной прибрежной зоны Азовского моря от этих песков.
4. Проведена проектно-конструкторская проработка оборудования для реализации данной безотходной технологии.

Перечень ссылок

1. Антюхов А.А. Геолого-экологические исследования территории г. Мариуполя.– “Азовгео”, 1998 - Мариуполь, 85 с.
2. Отчёты по радиологическим и гидрофизическим исследованиям в районе г. Мариуполя в 1997 – 99гг., – АНИС, 1999 – Мариуполь, 55 с.
3. Коваленко Г.Д. Рудя К.Г. и др. Радиоэкология Украины. – Киев: КГУ, 2001 – 168 с.
4. Задорожный Б.В. Исследование радиоактивности природной среды побережья Азовского моря и её влияния на онкозаболеваемость населения – Мариуполь: ПГТУ, 2000 – Мариуполь, 13 с.
5. Кармаза В.С. Инновационный проект “Очистка побережья Азовского моря от намывов торийсодержащих песков”. – Мариуполь НПК “Азовский”, 1998 – Мариуполь, 7 с.
6. Васильченко В.В., Стрекозов С.Н. Циркон-монацит-ильменитовые россыпи побережья Азовского моря. – Волноваха, Приазовская комплексная геологическая партия, 1999г., 15 с.
7. Справочник по обогащению руд, – М: Недра., 1974г., 448 с.
8. Разработка предложений по созданию модульной передвижной установки для обогащения россыпей торийсодержащих песков, Луганск: НИИ “Гипромашуглеобогащение”, 2000 – 9с.

Кармаза Владимир Сергеевич. Канд. техн. наук, доцент кафедры “Охрана труда и окружающей среды” ПГТУ, окончил Ленинградский (С-Петербургский) политехнический институт им. М.И. Калинина в 1962г. Основные направления исследований – экологическая и техногенная безопасность, связанная с намывами радиоактивных песков на побережье Азовского моря.

Статья поступила 14.10.2001г.