УДК 621.039.75; 550.835

Е.И. КРАПИВСКИЙ
Ухтинский государственный технический университет

СОЗДАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЕЗАКТИВАЦИИ РАДИОАКТИВНЫХ ШЛАМОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРИ ДОБЫЧЕ ГАЗА, ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА И НЕФТИ

На территории России в шламонакопителях нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих предприятий накоплены сотни тысяч кубических метров нефтешламов. Из-за отсутствия современных технологий ликвидации и утилизации нефтешламов значительное число хранилищ превратилось из средства предотвращения загрязнения в угрозу крупномасштабного загрязнения почв, подземных и наземных вод нефтью. Сложность эффективной утилизации и ликвидации нефтешламов заключена в их составе. В них присутствует в различных пропорциях нефть, вода, эмульсии, механические примеси, и простое отстаивание, даже с подогревом, не дает эффекта расслоения составляющих нефтешлама. Работы по дезактивации нефтяных шламов проведены в соответствии с действующими методиками.

For territories of Russia in sludge tanks as oil-extracting and oil refining enterprises are saved up hundred thousand cubic metre oil sludges. For the lack of modern technologies of liquidation and recycling oil sludges the significant number of storehouses has turned from means of prevention of petropollution to threat of large-scale pollution почв, underground and ground waters. Complexity of effective recycling and liquidation oil sludges is made in their structure. In them there is an oil, water, эмульсии, mechanical impurity – at various proportions, and simple upholding, even with подогревом, does not give effect of stratification of components oil sludges.

При добыче и переработке углеводородов с попутными пластовыми водами могут извлекаться шламы с высокой удельной активностью. При этом также может загрязняться нефтяное и газовое оборудование (насосы, трубы и т.п.). Потенциальными источниками радиационной опасности являются также угольные шахты и разрезы, нефтяные и газовые промыслы, теплоэлектростанции, золоотвалы теплоэлектростанций, образующиеся при добыче угля терриконы, а также нефтепродуктопроводы и нефтехранилища. Известны многочисленные случаи возврата отработанных труб и оборудования из предприятий Вторчермета из-за их повышенной радиоактивности.

Проблема радиоактивных отходов в нефтегазовой промышленности приобрела исключительное значение и потребовала рассмотрения на международном и государственном уровне. Она интенсивно обсуждается в последние годы в работах российских (Д.Р.Бродер, Р.Н.Дияшев, В.И.Зайцев, С.А.Захарчук, А.В.Зимин, И.А.Крампит, В.И.Мильчаков, Г.Н.Нечай, С.Н.Гращенко, Ю.А.Никифоров, А.А.Попов, Б.А.Сизов, А.А.Соловьянов, В.М.Тамаев, Ш.Ф.Тахаутдинов, М.Х.Хуснуллин, В.А.Чепенко, А.Д.Шрамченко, Е.Ф.Шубин и др.) и зарубежных исследователей (P.R.Gray, A.McArthur, K.P.Smith, P.T.Underhill и др.). В целевую программу «Ядерная и радиационная безопасность России» на 2000-2006 гг. вошла подпрограмма «Снижение уровня облучения населения и техногенного загрязнения окружающей среды природными радионуклидами». Несмотря на острую необходимость решения задач радиационной безопасности и обращения с радиоактивными материалами в неядерных отраслях промышленности, до настоящего времени не предлагалось пути решения этой глобальной проблемы. Существующие и предлагаемые научно-организационные предприятия в основном ограничиваются методическими разработками и обследованием

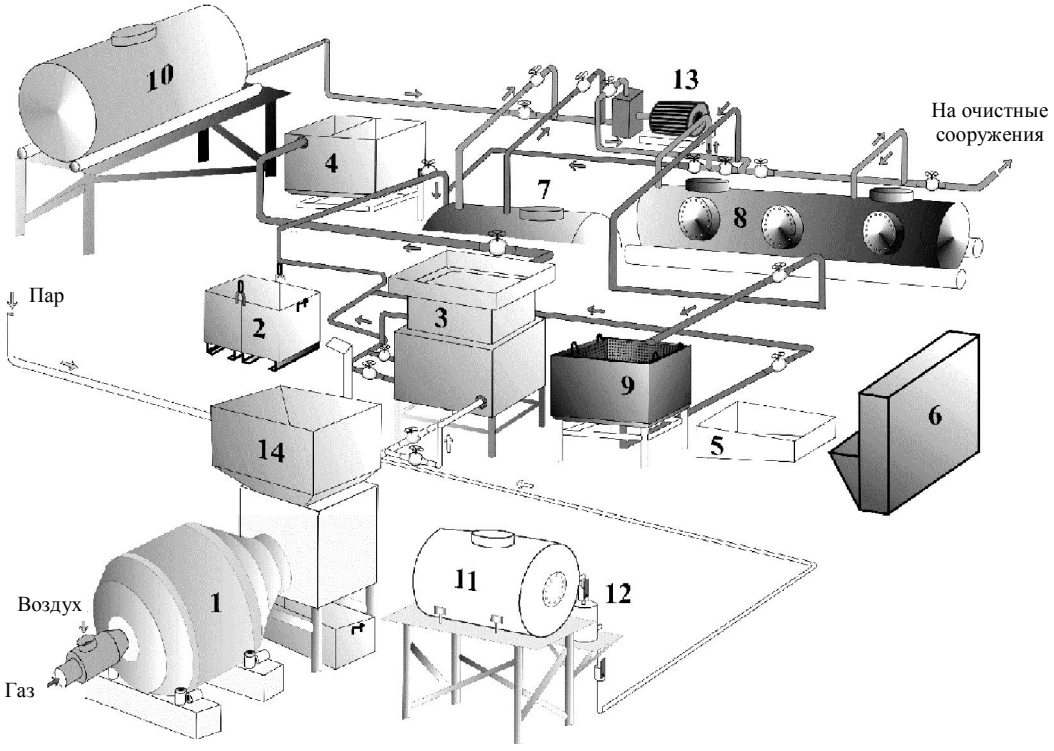
загрязненных территорий и оборудования [1-3]. В первую очередь необходимо научно обосновать и разработать экспрессные методы контроля и управления процессами дезактивации радиоактивных шламов с использованием выщелачивания, растворения, сорбции, десорбции, сжигания [4].

На основе проведенных нами исследований на территории Вуктыльского газопромыслового управления впервые изготовлена опытно-промышленная экологически безопасная установка (см. рисунок) и обоснован состав реагентов для дезактивации радиоактивных шламов, созданы технические средства для контроля радиоактивности и проведены опытно-промышленные испытания технологии.

Основой технологии являются непрерывный радиометрический контроль и управление удельной активностью продуктов, образующихся при дезактивации шламов.

Технология снижения удельной активности шламов делится на несколько этапов:

- радиометрическая сортировка шламов при очистке резервуаров;
- загрузка порций шлама с повышенной радиоактивностью в емкости для его временного хранения;
- радиометрический мониторинг окружающей среды по всему пути перемещения шлама;
- выделение порций шлама с активностью менее 10 кБк/кг и их удаление;
- помещение порций шлама с активностью более 10 кБк/кг в специальные емкости, обеспечивающие возможность кислотного выщелачивания и тепловой обработки;
- добавление в шлам химических реагентов;
- удаление раствора, обогащенного радием;
- помещение его во временную емкость;
- измерение удельной радиоактивности раствора.



Принципиальная схема установки для дезактивации нефтешлама

1 – печь отжига нефтешлама; 2 – специальный контейнер; 3 – установка для дезактивации шлама; 4 – парафиноловушка; 5 – поддон; 6 – пескосмеситель; 7 – емкость-отстойник; 8 – фильтр; 9 – устройство для сбора шлама; 10 – емкость для пластовой воды; 11 – емкость для хранения кислоты; 12 – мерник кислоты; 13 – грязевый насос; 14 – газовая горелка

В результате дезактивации шламов твердый нерастворимый конечный продукт может иметь удельную активность не более 1,5 кБк, а жидкий конечный продукт – менее 5 Бк/л, что отвечает нормам и правилам радиационной безопасности.

Фактические затраты на дезактивацию 1 т шлама составили около 150-300 долларов.

Изготовленный и испытанный опытно-промышленный образец с расчетной производительностью 2000 т в год, на котором уже переработано свыше 100 т шламов, может быть легко тиражирован, а его годовая производительность может быть увеличена в 10 раз и более.

В настоящее время активно продолжаются работы по совершенствованию технологии дезактивации радиоактивных шламов, целью которых является подбор подходящего сорбционного материала и определение оптимальных параметров дезактивации радиоактивных шламов: температуры отжига, времени отжига, концентрации соляной кислоты, времени термохимической обработки, что позволит повысить эффективность разрабатываемой технологии дезактивации как с экологической, так и с экономической точек зрения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бродер Д.Р.* Проблемы радиационной безопасности на предприятиях топливно-энергетического комплекса России / Д.Р.Бродер, А.А.Соловьянов, А.В.Зимин // Безопасность труда в промышленности. 1993. № 5.

2. *Крапивский Е.И.* Технология санации радиоактивных шламов нефтяных и газовых месторождений с использованием радиометрического контроля и управления / Е.И.Крапивский, Ю.Г.Смирнов, В.Н.Рыжаков // Тезисы докладов на Международной геофизической конференции. СПб, 2000.

3. *Никифоров Ю.А.* Радиоактивное загрязнение окружающей среды при нефтедобыче на примере Ставропольских месторождений // Российский геофизический журнал. 1994. № 3.

4. *Рыжаков В.Н.* Дезактивация радиоактивных нефтешламов. СПб: Недра, 2003.