

Научно-технические аспекты ликвидации последствий деятельности объектов по хранению и уничтожению химического оружия

© 2012. Р. О. Акишин, н.с., А. С. Лякин, начальник отдела, Научно-исследовательский центр Федерального управления по безопасному хранению и уничтожению химического оружия, e-mail: vozrogdenie 80@mail.ru

В статье описаны научные и научно-технические пути решения проблемы ликвидации последствий деятельности объектов по хранению и уничтожению химического оружия после завершения уничтожения запасов отравляющих веществ, вывода объектов из эксплуатации и их дальнейшему перепрофилированию (конверсии).

The technologies of remediation of chemical weapons storage and decommission areas (buildings, structures) which are contaminated in varying concentrations of toxic substances are presented. They involve both excavation (analysis of metal and building structures) and their heat treatment and soil degassing; in the areas with contaminants low concentrations – without excavation, by loosening with a synchronous processing polidegaziruyushey recipe.

Ключевые слова: детоксикация промышленных зданий и территорий, ликвидация последствий, санация загрязнённых территорий, перепрофилирование

Keywords: storage and destruction of chemical weapons, decontamination of soil, installation of thermal decontamination, contaminated areas (buildings)

По мере приближения завершающей стадии уничтожения запасов отравляющих веществ в России всё более актуальным становится вопрос ликвидации последствий деятельности объектов по хранению и уничтожению химического оружия (далее – Объекты) и их последующего перепрофилирования (конверсии). После завершения уничтожения всех запасов отравляющих веществ и продуктов их детоксикации, хранящихся на Объектах, федеральной целевой программой «Уничтожение запасов химического оружия в Российской Федерации» (далее – Программа) предусмотрен комплекс мероприятий по ликвидации последствий деятельности и выводу из эксплуатации Объектов, дальнейшее использование имущественных комплексов Объектов в интересах обеспечения обороны и безопасности государства и других государственных нужд без существенных капиталовложений с учётом наличия созданных социальной и инженерной инфраструктур, а в случае отсутствия такой потребности – вовлечение в хозяйственный оборот.

В соответствии с Федеральным законом «Об уничтожении химического оружия» [1] в число приоритетных задач по выводу Объектов из эксплуатации входит установление наличия территорий и технических объектов, загрязнённых специфическими веществами и продуктами их деструкции, определение границ загрязнённых территорий, что служит осно-

вой для разработки мероприятий по детоксикации промышленных зданий (сооружений) Объектов и прилегающих к ним территорий.

Для обеспечения этих видов работ требуются высокоэффективные и вместе с тем малозатратные методы и средства. В настоящее время предложены различные способы ликвидации последствий деятельности Объектов, санации загрязнённых территорий (земельных участков), на которых размещены Объекты, от токсичных, трудноразалагаемых соединений. Они предполагают дегазацию и демонтаж промышленного оборудования и строительных конструкций зданий и сооружений, где обращались отравляющие вещества, выемку почвы и грунта с последующей дегазацией и термической обработкой, завоз новой почвы и рассредоточение её на месте выемки старой до снижения концентраций токсичных компонентов в пределах санитарных норм.

В связи с этим возникает необходимость разработки методов ликвидации последствий деятельности Объектов. Они не должны оказывать вредного влияния на окружающую среду и одновременно должны быть высокоэффективны.

Учитывая эти требования, разработаны следующие мероприятия по решению проблемы загрязнённых зданий (сооружений) и территорий [2], принадлежащих Объектам:

– комплексное обследование территорий (зданий, сооружений) с целью оценки загрязнённости на наличие отравляющих

веществ (ОВ) и продуктов их деструкции (трансформации);

- разработка комплекса мероприятий по ликвидации (санации) загрязнённых территорий при выводе из эксплуатации промышленных зданий и сооружений Объектов и ликвидации последствий их деятельности в целях перепрофилирования в интересах экономики гражданского и оборонного производственного комплексов;
- создание необходимых мощностей для утилизации загрязнённого грунта и непригодного для дальнейшего применения промышленного оборудования, а также строительных конструкций зданий и сооружений Объектов;
- обезвреживание (санация) почв на загрязнённых участках территории Объектов;
- рекультивация земельных участков после возврата обезвреженного грунта – засыпка плодородным слоем (почвой), засаживание травой или кустарником.

Одним из технических решений, направленных на обезвреживание строительных конструкций, загрязнённого грунта и других видов отходов, является использование установок термического обезвреживания (далее – УТО).

УТО предназначены для обезвреживания жидких и твёрдых отходов термическим методом, который заключается в окислении органических составляющих ОВ до продуктов полного сгорания при высокой температуре. Использование УТО рекомендуется для обжига после детоксикации загрязнённых металлоконструкций, строительных отходов от разборки зданий, хранилищ, древесных материалов, образующихся при расчистке обследуемой и предполагаемой к санации территории, загрязнённых грунтов и загрязнённых ипритом и люизитом металлических ёмкостей [3 – 5].

Термообезвреживание различных видов отходов в УТО происходит за счёт горения топлива (природного газа) и горючих отходов в две стадии:

- высокотемпературное окисление отходов при температуре 800–1000 °С, после чего парогазовая смесь, содержащая остаточную пыль, поступает в камеру дожигания;
- высокотемпературное при 1200 °С окисление твёрдых отходов в камере дожигания.

При обжиге почвогрунтов, содержащих ОВ и продукты их трансформации, происходит также выгорание органических составля-

ющих и испарение влаги. Вес грунта уменьшается на 30–60% [4].

Работа УТО предусмотрена в условиях разрежения для предотвращения выхода неочищенного дымового газа в производственные помещения.

Для дегазации различных объектов (поверхности технологического оборудования, строительных конструкций) рекомендуется применение дегазирующих растворов, таких как: водный раствор гидроксида натрия, раствор гипохлорита натрия, полидегазирующая рецептура ПДР «МАКС» с полимерной и без полимерной основы.

При дегазации данными растворами ОВ превращаются в малотоксичные продукты.

Все загрязнённые отравляющими веществами строительные отходы, древесные отходы и дизельное топливо после детоксикации направляются на УТО.

Образовавшиеся после сжигания на УТО отходы в виде золы и кека, не содержащие токсичных соединений, упакованные в тару, могут быть направлены на засыпку территории и свободных заглублённых хранилищ (ловушек). Отходы, содержащие мышьяк, после обработки полимерной композицией, связывающей мышьяк в нерастворимые комплексы, могут быть также направлены на засыпку заглублённых хранилищ (ловушек).

Также одним из технических решений, направленных на обезвреживание строительных конструкций заглублённых хранилищ, загрязнённого грунта и других видов отходов, является технология, которая заключается в обработке полидегазирующей рецептурой ПДР «МАКС», путём заливки детоксиканта в пробуренные скважины и дальнейшей термообработкой продегазированного грунта и строительных конструкций.

В зависимости от степени загрязнения и концентрации загрязняющих веществ целесообразно применение различных способов дегазации заражённого грунта (с выемкой грунта, дегазацией и его термообезвреживанием и непосредственно дегазацией на местах с низкой концентрацией загрязняющих веществ без термического обезвреживания, методом взрыхления с синхронной обработкой полидегазирующей рецептурой ПДР «МАКС»).

Достаточность обработки подтверждается результатами анализа проб после термического обезвреживания или дегазации в местах загрязнения на соответствие требованиям, предъявляемым к содержанию загрязняющих веществ в почвах населённых мест.

После обработки загрязнённых зон дегазирующими растворами осуществляется выдержка загрязнённых территорий в течение одного климатического сезона. Затем отбираются пробы грунта и анализируются на содержание ОВ. Определяются зоны с повышенными ПДК, и в этих районах обработка проводится повторно. Глубина выемки и границы участка определяются по результатам анализа проб.

Работы по санации (детоксикации) территорий в районе размещения Объектов вполне способны улучшить состояние их почвенного покрова, так как токсичные загрязнения будут детоксицированы и связаны в нерастворимые и малотоксичные комплексы четвёртого класса опасности, которые не будут мигрировать в горизонтальные и глубокие слои грунта.

Способы санации и рекультивации имеют патентную защиту и опробованы на нескольких предприятиях. Однако для каждой территории, предполагаемой к санации (детоксикации), необходима апробация данной технологии в конкретных условиях.

После проведения экологической и строительно-технической экспертиз производственных корпусов имущественного комплекса Объектов представляется целесообразным перепрофилировать Объекты для государственных или гражданских нужд. Одной из главных предпосылок для принятия решений об определении стратегии перепрофилирования Объектов является наличие развитых инженерных и социальных инфраструктур в районах расположения Объектов, высокотехнологичной и экологически безопасной производственной базы. Аргументами в пользу выбора направления перепрофилирования Объектов являются:

- создание (при отсутствии в достаточном объёме замещающей продукции) новых, востребованных и конкурентоспособных на рынке Российской Федерации и за рубежом товаров и услуг;
- создание (сохранение) новых рабочих мест, дальнейшее развитие (сохранение) созданных объектов недвижимости социальной и инженерной инфраструктуры в этих районах;
- возвращение земель после проведения работ по ликвидации последствий деятельности Объекта (санации загрязнённых участков) в хозяйственный оборот для дальнейшего использования;
- созданная на Объектах система экологической безопасности и экологическо-

го контроля и мониторинга за безопасностью производства потенциально опасной продукции;

- вложение новых капиталов с привлечением частных инвесторов в новые проекты на долгосрочные (среднесрочные) периоды;
- возможность реализации конкретной проблемы в рамках инвестиционного проекта во взаимосвязи с мероприятиями федеральных целевых и областных программ.

Одним из примеров перепрофилирования таких Объектов в предприятие государственного (муниципального) или гражданского производства является Объект «Марадыковский» (пос. Мирный Кировской области). Так, правительством Кировской области рассматривается вариант строительства на площадке данного Объекта целлюлозно-бумажного комбината. Данное предложение при наличии развитой инфраструктуры Объекта имеет бюджетную, экономическую, социальную значимость и инвестиционную привлекательность по ряду причин:

- строительство целлюлозно-бумажного комбината будет соответствовать стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации;
- наличие такого комбината позволит решить проблему переработки низкокачественных лесных ресурсов и повысить эффективность лесного комплекса региона.

Правительство Саратовской области заинтересовано в дальнейшем перепрофилировании Объекта «Горный» для получения продукции народно-хозяйственного назначения, а именно металлического мышьяка и оксида мышьяка.

Правительство Курганской области вышло с предложением разместить на территории Объекта «Щучье» завод по производству товарного свинца из первичного сырья. Аналогичных заводов в России нет, т. к. после распада СССР все заводы по производству товарного свинца остались на территории Казахстана.

Также, принимая во внимание имеющиеся на всех Объектах мощные и высокопроизводительные установки термообезвреживания жидких и твёрдых промышленных отходов, очистные сооружения, представляется целесообразным создание на имеющихся имущественных комплексах Объектов мусороперерабатывающих предприятий. Этот вариант перепрофилирования пользуется большим спросом во всех развитых странах мира

и продолжает развиваться для обеспечения экологической безопасности и борьбы с ежегодно возрастающим загрязнением окружающей природной среды отходами производства и жизнедеятельности человека.

В рамках выполнения в 2009–2010 гг. соответствующих научно-исследовательских работ в интересах объектов по уничтожению химического оружия, расположенных в пос. Горный Саратовской области и в г. Камбарка Удмуртской Республики, проведены исследования, направленные на поиск научно-технических путей их перепрофилирования. Выполнение указанных исследований не предусматривало поиск и выбор конкретной технологии (направления) для перепрофилирования данных объектов из всего множества предлагаемых проектов, а полученные результаты исследований включают в себя оценку эксплуатационной надёжности и прогноз остаточного ресурса технологического оборудования, входящего в состав имущественных комплексов объектов, определение потребности государства в этих объектах и выработку общего алгоритма (механизма) проведения работ по их перепрофилированию и вовлечению в хозяйственный оборот.

Таким образом, проблема определения и реализации конкретных направлений перепрофилирования (конверсии) объектов по хранению и уничтожению химического оружия носит комплексный характер. Предстоит серьёзная подготовка к решению вопросов как по санации, реабилитации и ликвидации последствий деятельности объектов хранения и уничтожения химического оружия, так и по

целесообразному их перепрофилированию с участием представителей крупного бизнеса и учётом интересов каждого региона.

Литература

1. Федеральный закон от 2 мая 1997 г. № 76-ФЗ «Об уничтожении химического оружия».
2. Шевченко А.В., Никифоров Г.Е., Лякин А.С., Акишин Р.О., Ферезанов А.С. Научно-технические решения по санации загрязнённых территорий, зданий и сооружений при выводе объектов по хранению и уничтожению химического оружия из эксплуатации и их перепрофилированию // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева). 2010. Т. LI. № 4. С. 77–79.
3. Баранов Ю.И., Казаков П.В., Афанасьев В.А. и др. «Исходные данные на вывод из эксплуатации и ликвидацию последствий деятельности промышленных сооружений объекта по уничтожению химического оружия в г. Камбарка Удмуртской Республики», ФГУП «ГосНИИОХТ». М. 2009. 401 с.
4. Баранов Ю.И., Казаков П.В., Афанасьев В.А. и др. Отчёт о НИР «Поиск технологических решений, направленных на восстановление (утилизацию) почв, загрязнённых отравляющими веществами кожно-нарывного действия и соединениями мышьяка». Отчёт ФГУП «ГосНИИОХТ» о научно-исследовательской работе, этап 3. М. 2007. 94 с.
5. Баранов Ю.И., Казаков П.В., Афанасьев В.А. и др. Отчёт о НИР «Разработка исходных данных на вывод из эксплуатации и ликвидацию последствий деятельности промышленных сооружений объекта по уничтожению химического оружия в г. Камбарка Удмуртской Республики». Отчёт ФГУП «ГосНИИОХТ» о научно-исследовательской работе, этап 1. М. 2009. 158 с.