

Организационно-технические аспекты разработки исходных данных на вывод из эксплуатации и ликвидацию последствий деятельности объектов по хранению и уничтожению химического оружия

© 2014. А. Ю. Кармишин¹, к.т.н., начальник, Ю. Г. Радюшкин², к.т.н., зам. директора, Е. В. Брызгалина¹, к.э.н., начальник отдела, А. М. Ключев², к.т.н., начальник отдела, В. Л. Рудь¹, к.х.н., с.н.с., С. А. Белов², начальник отдела,

¹Научно-исследовательский центр Федерального управления по безопасному хранению и уничтожению химического оружия,

²«Государственный научно-исследовательский институт промышленной экологии»
Федеральной службы по надзору в сфере природопользования,
e-mail: wlrud2010@mail.ru, yraduyushkin@ingecros.ru

В статье изложены организационные и технические особенности при разработке исходных данных на вывод из эксплуатации и ликвидацию последствий деятельности объектов по хранению и уничтожению химического оружия как потенциально (химически) опасных объектов.

Целью разработки исходных данных (или предварительных исходных данных) является необходимость выдачи конкретных рекомендаций по внедрению результатов комплексного обследования объекта в технико-экономическое обоснование работ на ликвидацию последствий его деятельности.

Отмечено, что на этапе реформирования (перепрофилирования) стадия разработки исходных данных на вывод из эксплуатации и ликвидацию последствий деятельности объекта по хранению и объекта по уничтожению химического оружия является обязательной.

В основу методологии разработки исходных данных положен принцип, учитывающий тот факт, что после завершения всех работ по ликвидации последствий деятельности объектов имущественные производственные комплексы будут использованы в интересах государственных нужд или будут вовлечены в хозяйственный оборот страны на основе инвестиционных проектов.

Акцентировано внимание на том факте, что каждый объект отличается от других количеством и видами хранящихся на технической территории химическими боеприпасами и устройствами, количеством и типами отравляющих веществ, технологическим процессом их уничтожения на промышленной территории, способами утилизации реакционных масс и др. Всё это влияет как на качественный состав разрабатываемых исходных данных, так и на их количественные показатели.

На этапе перепрофилирования всех семи объектов стадия разработки исходных данных на вывод из эксплуатации и ликвидацию последствий их деятельности осуществляется за 1-2 года до завершения уничтожения химического оружия (отравляющих веществ) и (или) утилизации реакционных масс, то есть упреждающим способом, заранее, при функционирующем производстве на объекте.

The article describes the organizational and technical peculiarities in the development of initial data on the decommissioning and liquidation of the consequences of activity of objects of storage and destruction of chemical weapons as potentially (chemically) dangerous objects.

In order to develop baseline data (or preliminary baseline data) is the need to issue specific recommendations for the implementation of the results of a comprehensive survey of the object in the feasibility study work to eliminate the impact of its activities.

It is noted that at the stage of reform (conversion) development stage of initial data on decommissioning and eliminate the effects of the storage facility and facility for destruction of chemical weapons is mandatory.

The methodology of baseline data on the principle of taking into account the fact that after the completion of all work in the aftermath of the activities include proprietary production facilities will be used for public needs, or will be involved in the economic turnover of the country on the basis of investment projects.

Special attention is paid to the fact that each object is different from other types of number and stored in the technical area of chemical munitions and devices, the number and types of toxic substances, the process of destruction in the industrial area, method of disposal of the reaction mass, and others. All this affects both the developed qualitative composition of the original data, and their quantitative.

At the stage of conversion of all seven objects, stage of development of initial data on decommissioning and liquidation of the consequences of their activities carried out for 1-2 years to complete destruction of chemical weapons (toxic substances), and (or) disposal of the reaction mass, that is proactive way in advance, with a functioning production at the facility.

Ключевые слова: объект по хранению и уничтожению химического оружия, завершающий этап, перепрофилирование, исходные данные, вывод из эксплуатации, ликвидация последствий деятельности.

Keywords: chemical weapons storage and destruction plant, the final stage, conversion, initial data, decommission, decontamination of soil.

Введение

Подготовка любой архитектурно-строительной проектной документации, например, технико-экономического обоснования (ТЭО) проектирования, строительства или реконструкции объектов капитального строительства возможна лишь при наличии исходных данных или предварительных исходных данных на их проектирование, строительство или реконструкцию [1]. На разработку исходных данных (предварительных исходных данных) выдаётся техническое задание (ТЗ) заказчика с целью своевременного завершения, согласования и утверждения ТЭО проектирования, строительства или реконструкции объекта капитального строительства.

Перепрофилирование комплексов объектов по хранению и уничтожению химического оружия на завершающем этапе функционирования

Комплексы объектов по хранению и уничтожению химического оружия (ОХУХО) относятся к особо опасным, технически сложным и уникальным объектам капитального строительства [1].

На завершающем этапе функционирования ОХУХО – на этапе реформирования (перепрофилирования) – стадия разработки исходных данных (предварительных исходных данных) на вывод из эксплуатации и ликвидацию последствий деятельности (ЛПД) объекта по хранению химического оружия (ОХХО) и объекта по уничтожению химического оружия (ОУХО) является обязательной (табл. 1) [2–5].

Исходя из предназначения, структуры зданий (сооружений), их оснащения и прочих отличий, формирование исходных данных (предварительных исходных данных) для ОХХО и ОУХО имеет свои особенности.

Методология разработки исходных данных

В основу методологии разработки исходных данных (предварительных исходных данных) положен основополагающий принцип, учитывающий тот факт, что после завершения всех работ по ЛПД объектов

по хранению и объектов по уничтожению химического оружия имущественные производственные комплексы будут использованы в интересах государственных нужд или будут вовлечены в хозяйственный оборот страны на основе инвестиционных проектов. Данное обстоятельство вытекает из существования на объектах мощных инфраструктур, созданных за счёт средств федерального бюджета и включающих в себя современные энергетические, производственные, логистические и социальные базы.

С учётом накопленного опыта работ в данной сфере деятельности разработка исходных данных (предварительных исходных данных), в общем, должна включать ряд неперенных мероприятий:

- комплексное обследование территории и промышленных сооружений ОХУХО (технической территории и ОУХО);

- анализ результатов комплексного обследования территории и промышленных сооружений ОХУХО;

- определение классов опасности загрязнённых отравляющими веществами (ОВ) и продуктами их деструкции строительных материалов и технологического оборудования.

Комплексному обследованию, как правило, должны подвергаться следующие объекты и их элементы на ОХУХО [6]:

- почва и грунт на технической территории и в промышленной зоне;

- строительные конструкции и их покрытия внутри технологических корпусов и помещений (горизонтальные и вертикальные поверхности);

- технологическое оборудование в целом или его составные части;

- технологические воздухопроводы и другие продуктопроводы;

- КИП и А, прочее электрооборудование, кабельная продукция и др.

Комплексному обследованию по определению загрязнителей (согласно ТЗ) должны подвергаться также воздух рабочей зоны в производственных помещениях, пробы природных и сточных вод.

В процессе разработки исходных данных (предварительных исходных данных) решаются задачи по определению типа загрязнителя, границ зон заражения, уровней загрязнения, классов опасности строительных

Российские комплексы объектов по хранению и уничтожению химического оружия по состоянию на 1 апреля 2014 года

| Комплекс ОХУХО | Характеристика |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Горный» | Завершено уничтожение химического оружия (ХО). Создано федеральное казённое предприятие. Находится в оперативном управлении ФУБХУХО. Разработано и утверждено ТЭО работ на ЛПД объекта. Осуществляются мероприятия по ликвидации последствий деятельности объекта |
| «Камбарка» | Завершено уничтожение химического оружия. Разработано и утверждено ТЭО работ на ЛПД объекта. Осуществляются мероприятия по выводу из эксплуатации и ликвидации последствий деятельности объекта |
| «Марадыковский» | Функционирует как ОХУХО (уничтожено > 99 % запасов ХО). Разрабатываются ИД ¹⁾ |
| «Леонидовка» | Функционирует как ОХУХО (уничтожено > 99 % запасов ХО). Разработаны ПИД ²⁾ |
| «Щучье» | Функционирует как ОХУХО (уничтожено ~ 88 % запасов ХО). Разрабатываются ИД ¹⁾ |
| «Почеп» | Функционирует как ОХУХО (уничтожено ~ 72 % запасов ХО). Разрабатываются ИД ¹⁾ |
| «Кизнер» | В стадии строительства пусковыми комплексами. Функционирует как ОХУХО (на стадии пусконаладочных работ с инертными и реальными средами) |

¹⁾ Исходные данные на вывод из эксплуатации и ликвидацию последствий деятельности ОХУХО.

²⁾ Предварительные исходные данные на вывод из эксплуатации и ликвидацию последствий деятельности ОХУХО.

конструкций, технологического оборудования, конструкционных материалов, отходов производства и потребления.

Кроме того, отдельной задачей может быть оценка возможного загрязнения производственной среды ОХУХО, функционирующей на момент комплексного обследования остановленных производств (на сегодня это объекты «Марадыковский», «Леонидовка», «Щучье» и «Почеп») [2–5]. Необходимо отметить, что в указанных источниках данная задача была апробирована методом наименьших квадратов (на примере объекта «Марадыковский») и проведена оценка сходимости прогностических величин с экспериментальными данными. Полученные результаты оценки показывают удовлетворительную сходимость рассматриваемых значений.

Как отмечено во введении к статье, исходные данные (предварительные исходные данные) разрабатываются и для проектирования, и для строительства, и для реконструкции объектов капитального строительства (каковыми и являются ОХУХО) [1]. На этапе реконструкции, то есть перепрофилирования всех семи ОХУХО, стадия разработки исходных данных (предварительных исходных данных)

на вывод из эксплуатации и ликвидацию последствий их деятельности осуществляется за 1-2 года до завершения уничтожения ХО (ОВ) и (или) утилизации реакционных масс (РМ). Разработка исходных данных (предварительных исходных данных) и ТЭО работ на ЛПД объекта (объектов) проводятся упреждающим способом (табл. 2), то есть заранее, при функционирующем(их) производстве(ах) на ОУХО в процессе уничтожения ХО (ОВ) и (или) утилизации реакционных масс. При этом обследование территории и промышленных сооружений и отбор проб ведётся на объектах как с завершёнными технологическими процессами (прямыми замерами загрязнённости [7]), так и на объектах с незавершёнными технологическими процессами (методами прогнозирования на время завершения уничтожения ХО [5]).

В ходе разработки исходных данных (предварительных исходных данных) на вывод из эксплуатации и ликвидацию последствий деятельности объекта (объектов) путём анализа результатов комплексного обследования должны быть определены [8, 9]:

– конкретные загрязнённые участки, локальные зоны и (или) точечные очаги загрязнения [10];

Таблица 2

Хронология завершающего этапа жизненного цикла объектов по хранению и уничтожению химического оружия

| ОХУХО | Завершение | | Разработка исходных данных | Разработчик исходных данных |
|-----------------|---------------------|---------------|----------------------------|-----------------------------|
| | уничтожения ХО (ОВ) | утилизации РМ | | |
| «Горный» | 2005 | 2010 | 2008 | ГосНИИОХТ |
| «Камбарка» | 2009 | 2010 | 2009 | ГосНИИОХТ |
| «Марадыковский» | Функционирует | | 2013 ¹⁾ | ГосНИИЭНП |
| «Леонидовка» | Функционирует | | 2013 ²⁾ | ГосНИИЭНП |
| «Щучье» | Функционирует | | 2013 ¹⁾ | ГосНИИЭНП |
| «Почеп» | Функционирует | | 2013 ¹⁾ | ГосНИИЭНП |
| «Кизнер» | Функционирует | | Не ведётся | - |

¹⁾ Выпущены промежуточные отчёты (этап II) о разработке исходных данных на вывод из эксплуатации и ликвидацию последствий деятельности объекта.

²⁾ Разработаны предварительные исходные данные на вывод из эксплуатации и ликвидацию последствий деятельности объекта.

– виды загрязнённых строительных и конструкционных материалов;

– глубины проникновения загрязнителей в материалы;

– классы опасности загрязнённых строительных и конструкционных материалов, узлов, агрегатов и отдельных элементов технологического оборудования, отходов производства и потребления;

– специальные меры по обезвреживанию строительных и конструкционных материалов и технологического оборудования [7];

– здания и сооружения, подлежащие обязательному демонтажу,

и оценены (рассчитаны):

– ориентировочные объёмы загрязнённых строительных конструкций (материалов), технологического оборудования, извлекаемых почвы и грунта;

– ориентировочные площади дегазации строительных конструкций и технологического оборудования;

– ориентировочные объёмы отходов для термического обезвреживания.

Результатом разработки исходных данных (предварительных исходных данных) должны быть также сведения, характеризующие загрязнённость воздуха рабочей зоны в производственных помещениях технологических корпусов, природных и сточных вод.

В заключении к исследованию необходимо выдать конкретные рекомендации по внедрению результатов комплексного обследования в ТЭО работ на ЛПД объекта (объектов), а именно:

– для разработки и реализации комплекса технических решений по дегазации зданий (сооружений);

– для обезвреживания компонентов окружающей (природной) среды;

– для реабилитации территории и рекультивации земель (для обеззараживания участков местности и обезвреживания локальных зон на ОХХО и ОУХО);

– при демонтаже и утилизации технологического оборудования;

– для утилизации отходов строительных конструкций, образующихся при демонтаже.

Если отходы, образующиеся при проведении мероприятий по выводу из эксплуатации и ЛПД объектов по хранению и уничтожению химического оружия, не могут быть применены в качестве ценных вторичных материалов, то наиболее приемлемым технологическим решением по их обезвреживанию является использование существующих на промышленной зоне ОУХО установок термического обезвреживания жидких и твёрдых отходов. Вне всякого сомнения, что на имеющиеся термические установки и их системы газоочистки будут ложиться дополнительные энергетические и массовые нагрузки. Тем не менее путь решения возникающих вопросов может лежать в оптимизации логистики массовых потоков и уточнении временного фактора функционирования производственного комплекса.

Каждый ОХУХО отличается от других количеством и видами хранящихся на технической территории химическими боеприпасами и устройствами, количеством и типами ОВ, технологическим процессом их уничтожения на промышленной территории, способами утилизации реакционных масс и т. д. (табл. 3).

Приведённые в таблице факторы влияют как на качественный состав разрабатываемых

Таблица 3

Факторы, влияющие на процессы вывода из эксплуатации и ликвидации последствий деятельности комплексов объектов по хранению и уничтожению химического оружия

| Комплекс ОХУХО (количество наименований хранящихся ОВ) | Хранящиеся запасы ХО и ОВ (химические боеприпасы, устройства, ёмкости) | ОВ для заполнения ёмкостей (снаряжения ХБП и У) | Технология уничтожения ХО (ОВ) | Переработка (утилизация) реакционных масс |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| «Горный» (5) | Ёмкости (цистерны, бочки, контейнеры) | КНОВ | «ДСТ» с МЭА или NaOH | Переработка. Термообработка. Битумирование |
| «Камбарка» (1) | Ёмкости (цистерны) | КНОВ | «НКТ» с NaOH | Переработка |
| «Марадыковский» (5) | АвХБП и У (АБ, ВП, ОБ, БАБ) | ФОВ и КНОВ | Методом залива реагента. «ДСТ» с МЭА или РД-4М | Термообработка. Битумирование |
| «Леонидовка» (4) | АвХБП и У (АБ, ВП, М, БАБ) | ФОВ | Методом залива реагента. «ДСТ» с РД-4М или МЭА | Термообработка |
| «Щучье» (5) | АрХБП (ССА, ГЧРС, ГЧР, БЭ) | ФОВ Фосген | «ДСТ» с МЭА или РД-4М. Промышленная переработка ... | Битумирование ... в тетраэтил-мочевину |
| «Почеп» (4) | АвХБП и У (АБ, ВП, М, ОБ) | ФОВ | Методом залива реагента. «ДСТ» с РД-4М или МЭА | Термообработка |
| «Кизнер» (4) | АрХБП (ССА, ГЧРС) | ФОВ и КНОВ | «ДСТ» с МЭА или РД-4М | Термообработка или битумирование |

Примечание: АвХБП и У – авиационные химические боеприпасы и устройства; АБ – авиационная бомба; АрХБП – артиллерийские химические боеприпасы; БАБ – блок авиационных бомб; БЭ – боевой элемент; ВП – выливной прибор; ГЧР – головная часть ракеты; ГЧРС – головная часть реактивного снаряда; «ДСТ» – двухстадийная технология с использованием в качестве реагента ...; КНОВ – кожно-нарывное отравляющее вещество; М – модуль; МЭА – моноэтаноламин; «НКТ» – непрерывная крупнотоннажная технология с использованием в качестве реагента ...; ОБ – отсек баковый; РД-4М – рецептура полидегазирующая; ССА – снаряд ствольной артиллерии; ФОВ – фосфорорганическое отравляющее вещество; ХБП и У – химические боеприпасы и устройства; ХО – химическое оружие.

исходных данных, так и на их количественные показатели.

Заключение

Таким образом, стадия жизненного цикла ОХУХО – разработка исходных данных (предварительных исходных данных) на вывод из эксплуатации и ликвидацию последствий деятельности – является обязательной и имеет свои особенности для каждого объекта. Формирование этих исходных данных (предварительных исходных данных) необходимо для разработки ТЭО работ на ликвидацию последствий деятельности ОХХО и ОУХО с целью их дальнейшего использования или в интересах обеспечения обороны и безопасно-

сти государства, или других государственных нужд, или вовлечения в хозяйственный оборот страны в установленном порядке.

Литература

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации (2004) с изменениями и дополнениями от 5 мая 2014 года № 131-ФЗ.
2. Радюшкин Ю.Г., Клюев А.М., Демахин А.Г., Расстегаев О.Ю., Родионцев И.А., Пономаренко С.М., Елисеев А.Д., Арбузов А.Ю., Белов С.А., Борзова Е.С., Макарова Н.М., Малишевский А.О., Черников С.Н., Танайлова Е.А., Грищенко К.Г., Козырев А.В., Беспалова Е.Ю. Разработка исходных данных на вывод из эксплуатации и ликвидацию последствий деятельности объектов по хранению и объектов по уничтожению хими-

ческого оружия в пос. Мирный Кировской области, пос. Леонидовка Пензенской области и г. Почеп Брянской области. Отчёт о НИР, этап II, промежуточный, книга 1 (шифр «Тройка»). Саратов: ГосНИИЭНП, 2013. 379 с.

3. Ключев А.М. Разработка исходных данных на вывод из эксплуатации и ликвидацию последствий деятельности объектов по хранению и объектов по уничтожению химического оружия в пос. Мирный Кировской области, пос. Леонидовка Пензенской области и г. Почеп Брянской области. Приложение к отчёту о НИР, этап II, промежуточный, книга 2 (шифр «Тройка»). Саратов: ГосНИИЭНП, 2013. 304 с.

4. Радюшкин Ю.Г., Ключев А.М., Расстегаев О.Ю., Родионцев И.А., Пономаренко С.М., Елисеев А.Д., Арбузов А.Ю., Белов С.А., Борзова Е.С., Макарова Н.М., Танайлова Е.А., Грищенко К.Г., Беспалова Е.Ю., Козырев А.В. Предварительные исходные данные на вывод из эксплуатации и ликвидацию последствий деятельности объекта по хранению и объекта по уничтожению химического оружия в пос. Леонидовка Пензенской области. Саратов: ГосНИИЭНП, 2013. 230 с.

5. Радюшкин Ю.Г., Ключев А.М., Демахин А.Г., Расстегаев О.Ю., Родионцев И.А., Пономаренко С.М., Елисеев А.Д., Арбузов А.Ю., Белов С.А., Борзова Е.С., Макарова Н.М., Козырев А.В., Малишевский А.О., Танайлова Е.А., Грищенко К.Г., Труханов А.В. Разработка исходных данных на вывод из эксплуатации и ликвидацию последствий деятельности объекта по хранению и объекта по уничтожению химического оружия в г. Щучье Курганской области. Отчёт о НИР, этап II, промежуточный (шифр «Двойка»). Саратов: ГосНИИЭНП, 2013. 163 с.

6. Воробьев Т.В., Брызгалина Е.В., Романов В.С., Червякова А.М., Берестов В.А., Мариничева М.А., Глушков В.А., Тулупов С.Ю., Адысев О.В., Рудь В.Л.,

Коваленко И.В. Основные положения, порядок организации и осуществления федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора и санитарно-химического контроля за состоянием производственной и окружающей среды при выводе из эксплуатации и ликвидации последствий деятельности объекта по уничтожению химического оружия «Горный» (пос. Горный Саратовской области). Отчёт о НИР (шифр «Надзор»). М.: НИЦ ФУБХУХО, 2013. 59 с.

7. Кармишин А.Ю., Воробьев Т.В., Брызгалина Е.В., Кинаш Е.В., Сипаков А.С., Романов В.С., Карпов А.В., Лякин А.С., Рудь В.Л., Берестов В.А. Проведение испытаний по оценке результативности дегазации поверхностей технологического оборудования и строительных конструкций с применением полидегазирующей рецептуры ПДР «Макс» на промышленной территории ФКП «Горный». Технический отчёт (инв. № 2925). М.: НИЦ ФУБХУХО, 2013. 103 с.

8. Акишин Р.О., Лякин А.С. Научно-технические аспекты ликвидации последствий деятельности объектов по хранению и уничтожению химического оружия // Теоретическая и прикладная экология. 2012. № 4. С. 13–16.

9. Шевченко А.В., Лякин А.С. О реформировании системы государственного экологического контроля и мониторинга за безопасным функционированием объектов по хранению и уничтожению химического оружия и состоянием окружающей среды // Теоретическая и прикладная экология. 2014. № 2(14). С. 79–85.

10. Лякин А.С. Способы приведения в безопасное состояние территорий и объектов инфраструктуры при выводе из эксплуатации объекта по хранению и уничтожению химического оружия «Горный» (пос. Горный Саратовской области) // Теоретическая и прикладная экология. 2012. № 4. С. 17–20.