

Научно-методические основы медико-санитарного обеспечения безопасности работ по выводу из эксплуатации и ликвидации последствий деятельности объектов хранения и уничтожения химического оружия

© 2011. Б. Н. Филатов¹, д.м.н., директор, Н. Г. Британов¹, к.м.н., зав. лабораторией, В. В. Клаучек¹, д.м.н., зам. директора, С. П. Лось², к.м.н., советник,

¹Научно-исследовательский институт гигиены, токсикологии и профпатологии
Федерального медико-биологического агентства,

²Федеральное управление по безопасному хранению
и уничтожению химического оружия,

e-mail: filatov@rihtop.ru, britanov@rihtop.ru, klauchek@rihtop.ru

Конверсия опасных химических объектов не исключает риск для здоровья персонала и населения. Разработаны научно-методические основы медико-санитарного обеспечения безопасности персонала, населения и окружающей среды при выводе из эксплуатации, конверсии и ликвидации последствий деятельности объектов по хранению и уничтожению химического оружия и при обращении с образующимися отходами.

The conversion of dangerous chemical plants does not eliminate risk to personnel and public health. Scientific and methodological basis was developed for medical and sanitary support of the safety of the personnel, public and environment during decommissioning, conversion and elimination of effects of chemical weapons storage and destruction plants and of management of their waste.

Ключевые слова: объекты по хранению и уничтожению химического оружия, ликвидация, конверсия, отходы, безопасность работ

Key words: chemical weapons storage and destruction facilities, elimination, conversion, waste, work safety

Введение

В соответствии с Федеральной целевой программой «Уничтожение запасов химического оружия в Российской Федерации» после осуществления процесса уничтожения химического оружия предусматривается поэтапный вывод объектов по хранению и уничтожению химического оружия из эксплуатации. Планируется ликвидация последствий деятельности указанных предприятий, включающая обезвреживание технологического оборудования, загрязнённых зданий и сооружений, осуществление санации загрязнённых территорий [1].

В настоящее время приоритеты в научных исследованиях сдвигаются в сторону безопасного вывода объектов по уничтожению химического оружия из эксплуатации и их перепрофилирования. В рамках этих исследований разрабатываются необходимые для этой деятельности санитарно-эпидемиологические

правила и нормативы, ведётся поиск способов обезвреживания отходов и путей реализации в народном хозяйстве продуктов переработки, в частности, металлолома, товарной мышьяк-содержащей продукции, различных шламов, предусматриваются технические решения по ликвидации последствий деятельности подобных производств и реабилитации загрязнённых территорий. По окончании эксплуатации объектов по прямому назначению планируется создание производств дефицитных материалов и выпуск продукции малотоннажной химии для вооружения и военной специальной техники [2 – 4].

Чрезвычайная токсичность и опасность хранящегося и уничтожаемого химического оружия, новизна технических решений, принятых в процессе ликвидации запасов отравляющих веществ, создают совершенно новые условия в плане опасности для персонала, выполняющего работы по ликвида-

ции или конверсии объектов по хранению и уничтожению химического оружия, и населения, проживающего на близлежащей территории. Это обуславливает необходимость разработки санитарно-эпидемиологических требований и решения комплекса задач по организации и осуществлению санитарно-эпидемиологического надзора за проведением ликвидационных работ [5 – 7].

Период вывода из эксплуатации объектов по хранению и уничтожению химического оружия характеризуется повышенным риском контакта персонала, населения и окружающей среды не только с уничтожаемыми отравляющими веществами, но и с токсичными продуктами их деструкции. Определённую потенциальную опасность могут представлять загрязнённые остаточными количествами отравляющих веществ и продуктами их деструкции технологическое оборудование, коммуникации, строительные конструкции, вентиляционные выбросы, пыль из ликвидируемых помещений и участков хранения твёрдых отходов, газовоздушные выбросы от установок термического обезвреживания, содержащие общепромышленные загрязнители, загрязнённые ливневые и грунтовые воды, а также грунт площадок для временного хранения отходов и полигоны захоронения твёрдых отходов [8 – 10].

Вышеизложенное обуславливало актуальность научного обоснования подходов обеспечения безопасности персонала, населения и окружающей среды при проведении конверсионных работ на объектах по хранению и уничтожению химического оружия.

Целью настоящего исследования являлась разработка нормативно-методического обеспечения, методических подходов и санитарно-эпидемиологических требований по безопасному выполнению работ при выводе из эксплуатации и ликвидации последствий деятельности объектов по хранению и уничтожению химического оружия.

Методика

Разработка нормативно-методического обеспечения безопасности конверсионных работ для объектов по хранению и уничтожению химического оружия выполнялась специалистами профильных институтов Федерального медико-биологического агентства НИИ гигиены, токсикологии и профпатологии (г. Волгоград) и НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека (г. Санкт-Петербург), а также Федерального медико-биологического агент-

ства. Обоснование методических подходов и санитарно-эпидемиологических требований по безопасному выводу из эксплуатации и ликвидации последствий деятельности объектов по хранению и уничтожению химического оружия базировалось на изучении научно-технической и патентной информации с учётом имеющегося опыта по прекращению деятельности бывших объектов по производству химического оружия. Разработка методических рекомендаций по организации санитарно-химического контроля за состоянием промышленной зоны и окружающей среды и осуществлению санитарно-эпидемиологического надзора при выводе из эксплуатации и ликвидации последствий деятельности объектов по хранению и уничтожению химического оружия осуществлялась на основе комплекса информационно-аналитических и прогнозных исследований, позволившего подготовить массивы реферативно-библиографических данных, научных публикаций, патентов и интернет-документов. Учитывался также анализ материалов санитарно-эпидемиологических экспертных оценок проектной документации по выводу из эксплуатации и ликвидации бывших объектов по разработке технологии получения, производству и уничтожению химического оружия.

Результаты исследований

Медико-гигиеническое обеспечение безопасности проведения ликвидации и конверсии бывших объектов по хранению и уничтожению химического оружия направлено на снижение риска для здоровья персонала и предотвращение поступления отравляющих веществ и продуктов их деструкции в окружающую среду. Решение этого сложного комплекса задач обуславливает необходимость разработки новых подходов и апробации их в практике по медико-гигиеническому сопровождению указанных процессов. Решение проблемы обеспечения безопасности персонала и населения при проведении конверсии особо опасных химических объектов начиналось при ликвидации бывших производств отравляющих веществ. Научное обоснование мероприятий по санитарно-эпидемиологическому сопровождению и организации санитарно-эпидемиологического надзора при проведении работ по выводу из эксплуатации и ликвидации последствий деятельности объектов по хранению и уничтожению химического оружия основывалось на данных много-

уровневых исследований и опыте внедрения разработок санитарно-технических и медико-профилактических мероприятий [8, 9, 11]. Обеспечение безопасности персонала, населения и окружающей среды при выведении из эксплуатации и ликвидации последствий деятельности объектов по хранению и уничтожению химического оружия предусматривало необходимость разработки и внедрения в практику комплекса гигиенических, организационных, санитарно-технических и дегазационных мероприятий, а также эффективной системы химико-аналитического контроля.

Конверсия объектов по хранению и уничтожению химического оружия обуславливает потребность в решении комплекса задач по организации и осуществлению санитарно-эпидемиологического надзора. Они касаются разработки санитарно-гигиенических требований к демонтажу технологического оборудования и строительных конструкций, обезвреживанию, утилизации и транспортировке строительных отходов, перепрофилированию помещений объектов для других целей, захоронению или повторному использованию строительных конструкций и оборудования, эксплуатации хранилищ твёрдых отходов, санации территории, организации длительного контроля за санитарно-гигиенической обстановкой в районе их размещения [5 – 7, 12, 13].

При выводе из эксплуатации и ликвидации объектов по хранению и уничтожению химического оружия наибольшую опасность для персонала представляют работы по обезвреживанию, демонтажу и утилизации производственных мощностей, контактировавших с отравляющими веществами и продуктами их деструкции, и образующиеся отходы. Ликвидационные работы включают демонтаж технологического оборудования и коммуникаций, строительных конструкций, систем контрольно-измерительных приборов, вентиляции, электроснабжения и связи, канализации и водопровода, а также транспортировку, складирование, дегазацию и термическое обезвреживание отходов и другие операции.

Обеспечение безопасности работ при выводе из эксплуатации и ликвидации последствий деятельности производств по хранению и уничтожению химического оружия предусматривало выполнение ряда мероприятий [9]. В частности, необходимо было обосновать критерии зонирования по степени химической опасности для персонала, населения и окружающей среды производственных помещений, подлежащих демонтажу или перепро-

филированию. Требовалось также разработать санитарно-эпидемиологические мероприятия по обеспечению безопасности конверсионных работ и организации химико-аналитического контроля этих процессов. Осуществление санитарно-эпидемиологического надзора при выполнении ликвидационных работ обусловило потребность в определении перечня гигиенических нормативов, необходимых для обеспечения безопасности. Кроме того, предусматривалась актуализация и разработка гигиенических нормативов и нормативно-методических документов, регламентирующих гигиенические требования по обеспечению безопасности работ при выводе из эксплуатации и ликвидации объектов по хранению и уничтожению химического оружия, транспортировке, хранению, обезвреживанию, утилизации и захоронению образующихся отходов.

Химическая безопасность для персонала, населения и окружающей среды при проведении конверсионных работ на объектах по хранению и уничтожению химического оружия предусматривает соблюдение требований действующих нормативно-методических документов. Важным является зонирование производственных помещений по степени опасности для персонала в различные периоды эксплуатации объектов.

На объектах хранения и уничтожения химического оружия степень потенциальной опасности работ оценивается в соответствии с группами опасности производственных помещений [14]. К I группе опасности отнесены помещения, где имеются технологические процессы с использованием отравляющих веществ и возможность загрязнения ими производственной среды и соответственно контакта с этими токсикантами персонала. Помещения II группы опасности являются производственные помещения, в которых не проводились технологические операции с отравляющими веществами, но возможен контакт с ними за счёт выноса из помещений I группы. Все прочие помещения, где не проводились работы с химическим оружием, выделены в III группу.

Группы опасности помещений учитываются при разработке проектных решений по выводу из эксплуатации, ликвидации или перепрофилированию объектов по хранению и уничтожению химического оружия, при обосновании мероприятий по санитарно-эпидемиологическому и химико-аналитическому обеспечению конверсионных процессов.

Реальная опасность для персонала при ликвидационных работах на объектах по хранению и уничтожению химического оружия оценивается по содержанию приоритетных загрязнителей в производственной среде. При этом помещения разделяются на «грязные», включающие помещения, в которых обнаружены отравляющие вещества выше гигиенических нормативов, «условно грязные» – помещения, в которых концентрации отравляющих веществ не превышают гигиенических нормативов, и «чистые» – помещения, в которых ранее не проводились работы с химическим оружием и отравляющие вещества не обнаруживаются в воздухе и на поверхностях.

Определение категории опасности помещений, сведения о местах «положительных» проб на содержание отравляющих веществ определяют условия «вывода» из эксплуатации помещений, зданий и сооружений, очередность демонтажа строительных конструкций и оборудования, а также последовательность химико-аналитического и санитарно-эпидемиологического сопровождения опасных работ. Химико-аналитический контроль эффективности деконтаминации технологического оборудования и коммуникаций организуется с учётом степени их загрязнённости отравляющими веществами. Оборудование и коммуникации разделяются на «опасные», «условно опасные» и «условно безопасные», а также выделяются места, наиболее опасные в плане ожидаемого загрязнения и трудно поддающиеся обезвреживанию.

При ликвидации бывших объектов по хранению и уничтожению химического оружия, разрушаемые строительные конструкции рассматриваются как отходы, дальнейшее обращение с которыми обуславливается уровнем их потенциальной опасности для человека и окружающей среды. Подобные отходы представляют собой сложные, многокомпонентные системы, включающие широкий спектр неорганических и органических соединений, и могут служить источником экологической опасности [8 – 10]. Санитарно-эпидемиологические мероприятия по обеспечению безопасности условий их размещения на полигонах захоронения основываются на результатах химико-аналитического контроля и определения их класса опасности [15]. Отходы, содержащие остаточные количества отравляющих веществ, направляются на термообезвреживание.

Важным аспектом медико-санитарного обеспечения безопасности работ по выводу

из эксплуатации и ликвидации последствий деятельности объектов хранения и уничтожения химического оружия являются мероприятия по коллективной защите персонала. Они включают соблюдение требований гигиенических нормативов содержания отравляющих веществ и продуктов их деструкции, а также приоритетных загрязнителей и пыли в воздухе рабочей зоны и внутри технологического оборудования, выбросах и сбросах в окружающую среду, на поверхностях оборудования, строительных конструкций и средств индивидуальной защиты. Предусматриваются контроль уровней освещённости, шума и вибрации, показателей микроклимата в производственной среде, а также оценка уровня механизации, исключаяющей тяжёлый физический труд, и, по возможности, обеспечения дистанционным управлением технологических процессов по разрушению зданий и демонтажу оборудования. Кроме того, оценивается эффективность «гашения» пыли, потенциально загрязнённой отравляющими веществами, систем местной и общей вентиляции с очисткой удаляемого воздуха, а также обеспыливания и дегазации инструмента и оборудования, используемых при разборке помещений I и II групп опасности, и средств индивидуальной защиты персонала.

Санитарно-эпидемиологическая безопасность персонала предусматривает также необходимость адекватного бытового и медицинского обеспечения, в частности, наличие санитарно-бытовых помещений по типу санпропускника, с устройством дегазационного и гигиенического душей, проведение предварительных и периодических, до- и послесменных медицинских осмотров лиц, работающих в помещениях I и II групп опасности. Кроме того, предусматривается использование персоналом соответствующих средств индивидуальной защиты при выполнении работ в помещениях I и II групп опасности, а также в местах складирования отходов из этих помещений.

При выполнении конверсионных работ необходимо сохранить службы производственного экологического контроля, осуществлявшие наблюдение за состоянием производственной и окружающей среды в процессе уничтожения химического оружия.

Обеспечение санитарно-эпидемиологической безопасности для персонала, населения и окружающей среды при выводе из эксплуатации и ликвидации последствий деятельности производств по хранению и уничтожению химического оружия, включая обра-

ние с отходами, обусловило необходимость актуализации, разработки и утверждения в установленном порядке гигиенических нормативов допустимого содержания отравляющих веществ и продуктов их деструкции в объектах производственной и окружающей среды, промплощадки, на коже и наружной поверхности изолирующих средств индивидуальной защиты персонала и в отходах (после печей, металлолома боеприпасов, металлических и строительных конструкций), а также соответствующих методов химико-аналитического контроля. Кроме того, был сформирован перечень приоритетных загрязняющих веществ и обоснованы методические подходы по организации их контроля в соответствии с санитарно-гигиенической значимостью при конверсии указанных производств.

Безопасность для населения и окружающей среды работ по выводу из эксплуатации и ликвидации объектов по хранению и уничтожению химического оружия обеспечивается с помощью соблюдения комплекса санитарно-эпидемиологических и санитарно-технических мероприятий по защите атмосферного воздуха, поверхностных водоёмов и почвы от загрязнения отравляющими веществами и продуктами их деструкции. Обязательным является осуществление санитарно-химического контроля содержания отравляющих веществ, продуктов их деструкции и приоритетных загрязнителей в газовых выбросах и твёрдых отходах. На территории зоны защитных мероприятий в период проведения ликвидационных процессов предусматривается контроль содержания приоритетных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, почве, снеговом покрове, воде поверхностных водоёмов и донных отложениях.

Основным критерием возможности использования для хозяйственных целей бывших объектов по хранению и уничтожению химического оружия является соблюдение гигиенических нормативов содержания приоритетных вредных веществ в воздушной среде, материалах, конструкциях и на поверхностях рабочей зоны, с которыми может контактировать персонал в процессе проведения конверсионных работ и при эксплуатации вновь организованных производств. При перепрофилировании бывших объектов по хранению и уничтожению химического оружия предпочтительным является использование их зданий и сооружений, отдельного оборудования или конструкций в другом химическом производстве, наиболее близком по профилю, усло-

виям эксплуатации, требованиям безопасности и условиям труда.

Заключение

Разработаны научно-методические основы медико-санитарного обеспечения безопасности работ по выводу из эксплуатации и ликвидации последствий деятельности объектов по хранению и уничтожению химического оружия, предусматривающего решение сложного комплекса задач. Они включают в себя разработку и актуализацию гигиенических регламентов безопасности и методик выполнения измерений отравляющих веществ и продуктов их деструкции в объектах производственной и окружающей сред, промплощадки, на коже и наружной поверхности изолирующих средств индивидуальной защиты персонала и в отходах. Разработаны требования к осуществлению санитарно-эпидемиологической экспертизы конверсионных проектов и санитарно-эпидемиологические мероприятия по обеспечению безопасности персонала, населения и окружающей среды при выполнении основных технологических процессов по выводу из эксплуатации и ликвидации последствий деятельности указанных производств, а также при обращении с образующимися отходами. Определены критерии опасности производственных помещений, обоснованы требования к организации санитарно-химического контроля за производственной и окружающей средой, а также к средствам коллективной и индивидуальной защиты персонала. Предусматривается необходимость проведения токсиколого-гигиенической оценки опасности отходов, образующихся при демонтаже производственных мощностей объектов по хранению и уничтожению химического оружия. Научное обоснование мероприятий по санитарно-эпидемиологическому сопровождению работ по выводу из эксплуатации и ликвидации последствий деятельности конверсируемых производств основано на данных многоуровневых исследований при ликвидации бывших объектов по производству, разработке, хранению и уничтожению химического оружия. Определены алгоритмы гигиенических исследований на всех этапах вывода из эксплуатации и ликвидации последствий деятельности объектов по хранению и уничтожению химического оружия. Разработаны нормативно-методические документы по основным направлениям медико-гигиенического обеспечения работ по выводу

из эксплуатации и ликвидации последствий деятельности объектов по хранению и уничтожению химического оружия. Они представлены разделом Санитарных правил СП 2.2.1.2513-09 [14], регламентирующим требования к проведению ликвидационных и конверсионных работ на объектах уничтожения и хранения химического оружия, и методическими рекомендациями «Осуществление государственного санитарно-эпидемиологического надзора при выводе из эксплуатации и ликвидации последствий деятельности объектов по хранению и уничтожению химического оружия» и «Организация санитарно-химического контроля за состоянием промышленной зоны и окружающей среды при выводе из эксплуатации объектов по уничтожению химического оружия».

Разработанный комплекс нормативно-методических документов позволит обеспечить санитарно-эпидемиологическую безопасность работ по выводу из эксплуатации, конверсии и ликвидации последствий деятельности объектов по уничтожению химического оружия.

Литература

1. Федеральная целевая программа «Уничтожение запасов химического оружия в Российской Федерации». Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 21 марта 1996 г. № 305 (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 09 декабря 2010 № 1005).
2. Шевченко А. В., Никифоров Г. Е. Научно-техническая политика на завершающих этапах химического разоружения // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д. И. Менделеева). 2010. Т. LIV. № 4. С. 12–14.
3. Никифоров Г. Е., Горман И. М., Белов С. М., Лякин А. С., Карпова Е. С. Начальный этап реформирования объектов по уничтожению химического оружия в интересах экономики и обеспечения обороны и безопасности государства // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д. И. Менделеева). 2010. Т. LIV. № 4. С. 120–122.
4. Чупис В. Н., Растегаев О. Ю., Шевченко А. В. Приоритетные направления перепрофилирования объектов по уничтожению химического оружия: пример перспективного развития производств по переработке мышьяксодержащих реакционных масс и отходов на объекте «Горный» // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д. И. Менделеева). 2010. Т. LIV. № 4. С. 125–129.
5. Рембовский В. Р., Филатов Б. Н. Научное медико-гигиеническое сопровождение работ по уничтожению химического оружия в России // Медицина экстремальных ситуаций. 2007. № 3(21). С. 92–103.
6. Уйба В. В., Филатов Б. Н., Клаучек В. В., Британов Н. Г. Основные направления работ в области гигиенического обеспечения процесса уничтожения химического оружия // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д. И. Менделеева). 2007. Т. LI. № 2. С. 86–91.
7. Филатов Б. Н., Британов Н. Г., Клаучек В. В., Масленников А. А. Вопросы обеспечения безопасности процесса ликвидации объектов хранения химического оружия // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2008. № 3(23). Приложение № 1. С. 230.
8. Филатов Б. Н., Британов Н. Г., Клаучек В. В., Романов В. В., Леженин А. В., Вареник В. И., Николаев В. А., Лось С. П. Санитарно-эпидемиологическое обеспечение объектов по хранению и уничтожению химического оружия в период вывода их из эксплуатации и перепрофилирования // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д. И. Менделеева). 2010. Т. LIV. № 4. С. 140–143.
9. Рембовский В. Р., Нагорный С. В., Радилов А. С., Цибульская Е. А., Тидген В. П., Киселёв Д. Б., Романов В. В., Леженин А. В. Научные аспекты санитарно-эпидемиологического сопровождения работ по выводу из эксплуатации и перепрофилированию объектов по уничтожению химического оружия // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д. И. Менделеева). 2010. Т. LIV. № 4. С. 136–139.
10. Филатов Б. Н., Британов Н. Г., Клаучек В. В. Санитарно-гигиенические проблемы конверсии объектов хранения и уничтожения химического оружия в России // Медицинская наука и практика. 2009. № 1. С. 47–50.
11. Рембовский В. Р., Радилов А. С., Нагорный С. В., Янно Л. В., Могиленкова Л. А. Медико-гигиеническое обеспечение объектов по уничтожению химического оружия на современном этапе // Токсикологический вестник. 2010. № 3. С. 26–30.
12. Филатов Б. Н., Британов Н. Г., Клаучек В. В. Организация медико-санитарного обеспечения объектов уничтожения химического оружия в различные периоды их функционирования // Медицина экстремальных ситуаций. 2006. № 4 (18). С. 8–15.
13. Демахин А. Г., Олискевич В. В., Севостьянов В. П. Выбор задач для перепрофилирования объекта по уничтожению химического оружия в п. Горный Саратовской области // Экологические проблемы промышленных городов: Научн. тр. 2 Всерос. науч.-практ. конф. Саратов: СГТУ, 2005. С. 82–85.
14. СП 2.2.1.2513-09. Гигиенические требования к размещению, проектированию, строительству, эксплуатации и перепрофилированию объектов по уничтожению химического оружия, реконструкции зданий и сооружений и выводу из эксплуатации объектов по хранению химического оружия : утв. Гл. гос. сан. врачом Рос. Федерации 18 мая 2009 г. Введ. в действие 19 июля 2009 г. Регистр. № 14275.
15. СП 2.1.7.1386-03. Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления : утв. Гл. гос. сан. врачом Рос. Федерации 16 июня 2003 г. Введ. в действие 30 июня 2003 г. Регистр. № 4755.