

УДК 614.7:623.459:613.6

**Медико-гигиенические аспекты обеспечения безопасности
персонала объектов по уничтожению химического оружия**

© 2014. Б. Н. Филатов, д.м.н., директор, В. В. Клаучек, д.м.н., зам. директора,
Н. Г. Британов, к.м.н., зав. лабораторией, Н. В. Крылова, к.б.н., в.н.с.,
Л. А. Доброшенко, с.н.с., А. С. Фролов, к.м.н., зав. отделом,
Т. А. Чарова, д.м.н., зав. отделением, Т. Я. Дворчик к.м.н., зав. лабораторией,
Научно-исследовательский институт гигиены, токсикологии
и профпатологии Федерального медико-биологического агентства,
e-mail: filatov@rihtop.ru

Проведена сравнительная гигиеническая оценка условий труда персонала объектов по хранению и уничтожению химического оружия за период 2008–2014 гг. Впервые выполнены комплексные исследования динамических показателей состояния здоровья персонала объектов хранения и уничтожения химического оружия по результатам до- и послесменных медицинских осмотров, периодических медицинских осмотров, результатов углублённых медицинских осмотров с выполнением расширенного спектра биохимических, иммунологических, психофизиологических исследований, изучением гормонального фона, онкомаркеров, определения содержания мышьяка в биосредах. Осуществлена экспертиза причинно-следственной связи выявленной патологии и сложных случаев профпригодности для продолжения работы с вредными и опасными условиями труда у работников указанных объектов с выявленной патологией. Проведено стационарное обследование работников, входящих в «группу риска» в профпатологическом отделении Центра профпатологии по проблемам воздействия на организм человека особо опасных химических факторов и отдалённых последствий их воздействия (г. Волгоград).

The comparative sanitary assessment of working conditions of chemical weapons destruction plants' personnel was made in 2008–2014. For the first time the dynamic indicators of the personnel's health at chemical weapons storage and destruction plants were studied in complex, based on medical examinations results before and after working shift, on results of periodic medical examinations, results of thorough medical examinations with a whole set of biochemical, immunological, psycho-physiological analyses, studying endocrine profile, cancer-specific markers, determination of arsenic content in biological media. The expertise was carried out of cause-and-effect relationship between the pathology identified and complicated cases of health status as for the ability to continue work in harmful and dangerous conditions for workers with the pathology identified. Hospital examination of workers belonging to «risk group» was made in the Occupational Pathology Department of the Pathology Center of the Effect of Extremely Hazardous Chemical Factors on Human Body and Long-Term Effects of the Effects (Volgograd City).

Ключевые слова: объекты уничтожения химического оружия, отравляющие вещества, санитарно-гигиеническая оценка, условия труда, медицинские осмотры, профессиональные заболевания.

Keywords: chemical weapons destruction plants, poison substances, sanitary and hygienic assessment, working conditions, medical examinations, occupational diseases.

Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения является приоритетной задачей при проведении работ по хранению, уничтожению высокотоксичных отравляющих веществ и последующей поэтапной ликвидации или перепрофилированию бывших объектов по хранению и уничтожению химического оружия [1–3]. Поскольку в процессе уничтожения химического оружия имеется риск возникновения аварийных ситуаций, а также не исключена возможность присутствия в атмосфере производственных помещений низких концентраций отравляющих веществ и продуктов их деструкции, то

подобные предприятия относятся к категории потенциально опасных, а их обслуживающий персонал – к особой группе работников профессий повышенного риска. Исходя из этого, организация и совершенствование системы медицинского обеспечения работ на объектах по уничтожению химического оружия направлены, в первую очередь, на контроль за условиями труда персонала, состоянием здоровья работников, диагностику поражения промышленными токсикантами и раннее выявление как профессиональных заболеваний, так и общесоматической патологии, препятствующей продолжению работы в контакте с

вредными и опасными условиями труда. Для обеспечения безопасного проведения работ научно-исследовательскими институтами Федерального медико-биологического агентства России была разработана нормативно-методическая база, включающая в себя санитарно-эпидемиологические требования, гигиенические нормативы, санитарные правила и методические рекомендации, а также определён перечень загрязняющих веществ, подлежащих контролю в объектах производственной и окружающей среды [4–9].

Поэтапное завершение работ по уничтожению химического оружия обусловило появление новой проблемы, связанной с ликвидацией или конверсией бывших производств по хранению и уничтожению химического оружия [10]. Организация санитарно-эпидемиологического надзора при выводе из эксплуатации объектов по хранению и уничтожению химического оружия также предусматривает решение сложного комплекса задач по обеспечению безопасности для персонала, населения и окружающей среды [11].

Сохранение здоровья персонала и населения, снижение риска изменений в экологических системах за годы функционирования объектов, научное обоснование подходов к проведению конверсионных работ на бывших объектах по хранению и уничтожению химического оружия и рационального землепользования на территории их расположения, осуществление санитарного-эпидемиологического надзора и контроля на объектах и в зонах их влияния являются актуальными медико-гигиеническими проблемами [12–14]. Совершенствование системы медицинского слежения за здоровьем работников объекта с применением современных методов клинической, функциональной и лабораторной диагностики позволит предупредить профессиональные заболевания и решить экспертные вопросы профессиональной патологии.

В период эксплуатации и ликвидации объектов по хранению и уничтожению химического оружия персонал может контактировать как с отравляющими веществами и продуктами их деструкции, так и с общепромышленными загрязнителями. Кроме того, не исключено негативное влияние на состояние здоровья персонала факторов, связанных с использованием средств индивидуальной защиты, неблагоприятных микроклиматических параметров, повышенной тяжести и напряжённости трудового процесса при выполнении опасных операций [15].

Уничтожение химического оружия на всех объектах проводится с использованием современного высокопроизводительного автоматизированного технологического процесса и соблюдением необходимых требований безопасности персонала.

В соответствии с разработанными проектами, прошедшими санитарно-эпидемиологическую экспертную оценку в научно-исследовательских институтах гигиенического профиля ФМБА России, на всех объектах по уничтожению химического оружия предусмотрены современные объёмно-планировочные, инженерные, технические, технологические и организационные решения, обеспечивающие в сочетании с действующими системами производственного и экологического контроля безопасность работ [9, 16]. На всех предприятиях использованы двухстадийные технологии уничтожения химического оружия, предусматривающие химическую деструкцию отравляющего вещества при взаимодействии его с дегазирующим реагентом и переработкой полученных реакционных масс в нетоксичные продукты с последующим их захоронением на специальных полигонах или утилизацией в продукты, пригодные для народнохозяйственной деятельности.

Организация технологических процессов по расснаряжению боеприпасов, содержащих химическое оружие, детоксикации отравляющих веществ, переработке реакционных масс, утилизации отходов направлена на исключение контакта обслуживающего персонала с вредными веществами, предусматривает использование автоматизации, дистанционного управления, механизации, герметизации оборудования и коммуникаций. Технологические потоки автоматизированы в сочетании с диспетчерскими функциями персонала, осуществляемыми с центрального пункта управления.

Разработаны санитарно-эпидемиологические мероприятия по обеспечению безопасности персонала, населения и окружающей среды при выполнении основных технологических процессов уничтожения химического оружия, выводу из эксплуатации и ликвидации последствий деятельности объектов по хранению и уничтожению химического оружия, 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. Условием

санитарно-эпидемиологической безопасности является обеспечение достаточного количества санитарно-бытовых помещений для персонала и правильное их оборудование, в том числе по типу «санпропускника», качественным медицинским контролем за работающими в помещениях I и II групп (предварительные и периодические, до- и послесменные медицинские осмотры).

На объектах по хранению и уничтожению химического оружия осуществляется эффективный производственный и санитарный контроль за загрязнённостью объектов производственной среды приоритетными токсикантами на рабочих местах персонала, включая системы непрерывного автоматического контроля за содержанием отравляющих веществ в воздухе рабочей зоны. Отбор проб отравляющих веществ, реакционной массы и токсичных продуктов в помещениях I и II группы осуществляется с помощью автоматизированной системы «Транспортёр» с доставкой в лабораторию пневмопочтой, что исключает возможность контакта обслуживающего персонала с отбираемой средой. Производственные помещения оборудованы системами приточно-вытяжной вентиляции. Персонал производственных помещений обеспечен необходимым набором средств индивидуальной защиты и спецодеждой в соответствии с группой опасности помещения, характером и условиями выполняемой работы.

Обоснованные и утверждённые гигиенические стандарты безопасности и аттестованные методики измерения отравляющих веществ в объектах производственной среды позволяют осуществлять оценку степени опасности загрязнения токсичными веществами, контролировать эффективность дегазации, а также проводить другие профилактические мероприятия.

Разработанные нормативно-методические документы, гигиенические нормативы и методики измерений концентраций отравляющих веществ, направленные на осуществление федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора и организацию санитарно-химического контроля, позволяют обеспечить санитарно-эпидемиологическую безопасность персонала объектов по хранению и уничтожению химического оружия.

Санитарно-гигиеническая оценка состояния условий труда персонала объектов по уничтожению химического оружия на основе многолетних наблюдений (2008–2014 гг.) свидетельствует о том, что содержание отрав-

ляющих веществ и продуктов их деструкции в объектах производственной среды и промплощадки предприятий не превышало нормативные значения, а условия труда на основных рабочих местах характеризовались, в основном, по химическому фактору как допустимые (2 класс).

В воздухе рабочей зоны, а также на поверхностях технологического оборудования и строительных конструкций производственных помещений основных корпусов и на промышленной площадке бывшего объекта по уничтожению химического оружия «Горный» (пос. Горный Саратовской области) иприт, люизит, мышьяк и другие подлежащие контролю химические вещества, как правило, не обнаруживались. При исследованиях загрязнённости производственной среды до проведения дегазационных мероприятий перед проведением монтажных работ в единичных случаях было зарегистрировано содержание люизита и мышьяка на поверхностях технологического оборудования, строительных конструкций и бочек на уровне от 1,8 до 2,4 ПДУ и от 1,2 до 6,0 ПДУ, соответственно. При повторных исследованиях после дегазации превышений допустимых уровней обнаружено не было.

Химико-аналитический контроль состояния производственной среды на различных этапах ликвидационных работ на объекте «Горный» показал отсутствие загрязнённости ипритом, люизитом и мышьяком элементов технологического оборудования, строительных конструкций и материалов, а также воздуха бывших производственных помещений объекта по уничтожению химического оружия «Горный».

На объекте по уничтожению химического оружия «Камбарка» за период наблюдений, как правило, не регистрировались загрязнения воздуха рабочей зоны, различных поверхностей оборудования, строительных конструкций, кожных покровов и средств индивидуальной защиты персонала приоритетными токсикантами выше допустимых уровней, в том числе люизитом и мышьяком. В воздухе, почве, снеге, воде из наблюдательных скважин и ливневой канализации промышленной площадки указанного объекта содержание мышьяка, моноэтаноламина, люизита и общепромышленных загрязнителей не превышало ПДК или было ниже чувствительности методов определения.

На объекте по уничтожению химического оружия «Кизнер», введённого в строй в декабре 2013 года, отравляющие вещества и про-

дукты их деструкции в атмосферном воздухе, снежном покрове и почве на его территории не обнаруживались. Содержание тяжёлых металлов (цинка, кадмия, свинца, меди), мышьяка и бенз(а)пирена в почве на территории промплощадки не превышало предельно допустимых концентраций.

Содержание зарина, вещества типа Vx, N-метилпирролидона, изобутилового спирта и свинца в воздухе рабочей зоны, на поверхностях технологического оборудования и строительных конструкций объекта «Почеп» не превышали гигиенических нормативов. Свинец, бенз(а)пирен, N-метилпирролидон, Vx, изобутиловый спирт, O-изобутилметилфосфонат и метилфосфоновая кислота на территории промышленной площадки в концентрациях, превышающих гигиенические нормативы, не обнаружены.

На объекте по хранению и уничтожению химического оружия «Щучье» содержание зарина, зомана, моноэтаноламина, изопропилового спирта, пинаколинового спирта, фтористого водорода в воздухе рабочей зоны в основном не обнаруживались. Отмечались превышения ПДК в питьевой воде по содержанию бора (до 3,0 ПДК), железа (до 1,8 ПДК), марганца (до 2,3 ПДК).

На объекте по хранению и уничтожению химического оружия «Марадыковский» концентрации приоритетных загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны и на поверхностях производственной среды не превышали, в основном, гигиенических нормативов.

На объекте по хранению и уничтожению химического оружия «Леонидовка» содержание отравляющих веществ и общепромышленных загрязнителей в воздухе рабочей зоны объекта, в основном, соответствовало гигиеническим нормативам. В смывах с поверхностей технологического оборудования, строительных конструкций, средств индивидуальной защиты и кожных покровов персонала также, в большинстве случаев, содержание зомана, зарина и Ви-икс не превышало допустимых уровней. В почве промышленной площадки не обнаруживались отравляющие и общепромышленные загрязняющие вещества в концентрациях, превышающих нормативные значения.

В ходе эксплуатации объектов по хранению и уничтожению химического оружия была создана и показала свою эффективность система медицинского сопровождения функционирования объектов. Мониторинг состояния здоровья персонала объектов осу-

ществляется на разных уровнях специалистами объектовых поликлиник, стационаров медицинских учреждений системы ФМБА России, сотрудников ФГУП «НИИ ГТП» ФМБА России, ФГУП «НИИ ГПЭЧ» ФМБА России, Центра профпатологии по проблемам воздействия на организм человека особо опасных химических факторов и отдалённых последствий их воздействия (г. Волгоград).

Разработана и утверждена инструктивно-методическая документация, регламентирующая организацию экстренной и плановой медицинской помощи, проведение предварительных, периодических, до- и послесменных медицинских осмотров лиц, занятых на работах по уничтожению химического оружия, решение экспертных вопросов.

На базе профильных институтов ФМБА, Центра профпатологии созданы две токсикологические бригады для оказания консультативно-диагностической и лечебной помощи пострадавшим при острых производственных отравлениях персонала объектов. Эффективность работы бригад подтверждена при выездах специалистов на случаи острых производственных отравлений работников объектов.

За всё время функционирования объектов уничтожения химического оружия зафиксировано 9 случаев острых производственных отравлений лёгкой степени. После проведения лечебно-реабилитационных мероприятий у пострадавших полностью восстановлена трудоспособность.

Случаев хронической интоксикации отравляющими веществами не зарегистрировано, что является результатом совместной работы проектировщиков, технологов и гигиенистов, профпатологов и отличает данные предприятия от других химических производств.

Анализ результатов медицинского наблюдения за состоянием здоровья персонала объектов при проведении до- и послесменных осмотров, предварительных и периодических медицинских осмотров, углублённых медицинских осмотров позволили выявить группу лиц с неустойчивой адаптацией организма к работе в экстремальных условиях, требующих диспансерного наблюдения и решения вопросов профпригодности.

Лицам, нуждающимся в динамическом медицинском наблюдении, проводятся дополнительные клинико-инструментальные, биохимические и иммунологические исследования, при необходимости даются лечебные

рекомендации, разрабатываются индивидуальные реабилитационные мероприятия с последующим решением вопросов профпригодности.

Таким образом, содержание отравляющих веществ и продуктов их деструкции в объектах производственной среды и на промплощадках предприятий не превышало нормативные значения, а условия труда на основных рабочих местах на протяжении многолетнего периода наблюдений (2008–2014 гг.) характеризовались по химическому фактору, в основном, как допустимые (2 класс). Уничтожение химического оружия на всех объектах проводится с использованием современного автоматизированного технологического процесса и соблюдением необходимых требований безопасности персонала. Осуществляется эффективный производственный и санитарный контроль за загрязненностью объектов производственной среды приоритетными токсикантами. Разработаны и внедрены соответствующие санитарно-эпидемиологические мероприятия для снижения негативного воздействия вредных и опасных факторов рабочей среды на здоровье персонала объектов. Разработанные нормативно-методические документы, гигиенические нормативы и методики измерений концентраций отравляющих веществ, направленные на осуществление федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора и организацию санитарно-химического контроля, позволяют обеспечить санитарно-эпидемиологическую безопасность персонала объектов по хранению и уничтожению химического оружия, а медицинские мероприятия – сохранить здоровье.

Литература

1. Федеральная целевая программа «Уничтожение запасов химического оружия в Российской Федерации». Утверждена Постановлением Правительства РФ от 21.03.1996 № 305 (ред. от 27.12.2012).
2. Федеральный закон от 02.05.1997 № 76-ФЗ (ред. от 14.10.2014) «Об уничтожении химического оружия».
3. Конвенция о запрещении разработки, производства, накопления и применения химического оружия и о его уничтожении (Заключена в г. Париже 13.01.1993).
4. 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. Санитарные правила : утв. Гл. гос. сан. врачом 18.05.2009 : введены в действие 19.07.2009.
5. МР 45–12. Осуществление федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора при выводе из эксплуатации и ликвидации последствий деятельности объектов по хранению и объектов по уничтожению химического оружия. Методические рекомендации : утв. зам. руководителя Федерального медико-биологического агентства, Гл. гос. сан. врачом по обслуживаемым организациям и обслуживаемым территориям 21.09.2012 : введены в действие с 21.09.2012.
6. МР 46–12. Организация санитарно-химического контроля за состоянием производственной и окружающей среды при выводе из эксплуатации объектов по хранению и объектов по уничтожению химического оружия. Методические рекомендации : утв. зам. руководителя Федерального медико-биологического агентства, Гл. гос. сан. врачом по обслуживаемым организациям и обслуживаемым территориям 21.09.2012 : введены в действие с 21.09.2012.
7. МР 2.2.1.031–14. Санитарно-эпидемиологический надзор за полигонами захоронения отходов объектов по уничтожению химического оружия. Методические рекомендации : утв. и введ. в действие зам. руководителя Федерального медико-биологического агентства, Гл. гос. сан. врачом по обслуживаемым организациям и обслуживаемым территориям 03.04.2014.
8. Перечень необходимого нормативно-методического обеспечения эксплуатации действующих объектов по уничтожению химического оружия и работ по их безопасному выводу из эксплуатации : утв. Гл. гос. сан. врачом по обслуживаемым организациям и обслуживаемым территориям 27.03.2009 : утв. дир. Департамента реализации конвенционных обязательств М-ва промышленности и торговли РФ 7.04.2009.
9. Капашин В. П., Поляков А. И., Круглов В. А. Обеспечение экологической и промышленной безопасности объектов по уничтожению химического оружия // Теоретическая и прикладная экология. 2013. № 4. С. 10–18.
10. Холстов В. И. Итоги реализации Федеральной целевой программы «Уничтожение запасов химического оружия в РФ» в преддверии 2014 года // Теоретическая и прикладная экология. 2013. № 4. С. 6–7.
11. 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.
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. Филатов Б. Н., Британов Н. Г., Клаучек В. В., Романов В. В. Система санитарно-эпидемиологического надзора в различные периоды функционирования объектов по уничтожения химического оружия // Актуальные проблемы химической безопасности в Российской Федерации.

Федерации: сб. трудов Всерос. науч.-практ. конф., посвящённой 45-летию ФГУП «НИИ ГПЭЧ» ФМБА России (Санкт-Петербург, 15–16 февраля 2007 г.). СПб., 2007. С. 60–62.

14. Уйба В. В., Филатов Б. Н., Клаучек В. В., Британов Н. Г. Основные направления работ в области гигиенического обеспечения процесса уничтожения химического оружия // Российский химический журнал. 2007. Т. LI, № 2. С. 86–91.

15. Основы безопасности, профессиональной и экологической медицины при уничтожении химического оружия в России. Руководство для врачей / Под общ. ред. А. А. Каспарова, В. Д. Ревы, В. В. Уйбы. М.: ФГОУ ИПК ФМБА России, 2008. 744 с.

16. Капашин В. П., Назаров В. Д. Российские объекты по уничтожению химического оружия. Организация деятельности объектов // Российский химический журнал. 2010. Т. LIV, № 4. С. 10–12.