

О некоторых аспектах безопасного уничтожения обычных боеприпасов с применением технологии уничтожения боеприпасов сложной конструкции

© 2016. А. Ю. Кармишин¹, к. т. н., доцент, начальник НИЦ, А. В. Мандыч¹, зам. начальника отдела, И. Н. Исаев¹, к. х. н., доцент, начальник отдела, И. В. Коваленко¹, к. т. н., доцент, с. н. с., В. Б. Антипов², д. т. н., доцент,

¹ Научно-исследовательский центр Федерального управления по безопасному хранению и уничтожению химического оружия, 115487, Россия, г. Москва, ул. Садовники, д. 4 а,

² 27 научный центр Министерства обороны Российской Федерации, 105005, Россия, г. Москва, пер. Бригадирский, д. 13, e-mail: fubhuho@mail.ru

Проблемы, связанные с процессами утилизации вооружения и военной техники и особенно утилизации обычных боеприпасов, присутствуют до настоящего времени, являются актуальными и требуют своего решения в части обеспечения безопасности и экологичности этих процессов.

Процессы утилизации обычных боеприпасов относятся к работам повышенной опасности, требуют наличия высококвалифицированных специалистов, оригинального технологического оборудования, производственных и складских помещений, отвечающих условиям взрывопожаробезопасности. Таким образом, все работы по утилизации обычных боеприпасов должны выполняться только на специализированных предприятиях или в специально оборудованных пунктах на арсеналах при обязательном участии и контроле разработчиков боеприпасов и технологий снаряжения.

Сложность решения вопросов технической, экологической и транспортной безопасности при промышленной утилизации обычных боеприпасов усугубляется большим разнообразием и сложностью конструкций боеприпасов, высокой пожаро- и взрывоопасностью их элементов, отсутствием практического опыта, подготовленных производств, возможностью поступления из арсеналов и баз Министерства обороны РФ на заводы отрасли боеприпасов, опасных в обращении.

Одним из способов безопасной утилизации обычных боеприпасов может являться промышленная технология уничтожения химических боеприпасов сложной конструкции, реализованная на объектах по уничтожению химического оружия в пос. Леонидовка, пос. Мирный и г. Щучье в специально возведённых промышленных корпусах.

В результате разработки этой технологии была создана технологическая линия разборки и уничтожения боеприпасов сложной конструкции, ориентировочная производительность которой по утилизации средств инициирования запалов гранат и взрывателей может составить до 12 кг/ч или 288 кг/сутки. Годовая производительность одной технологической линии достигает 73280 кг (0,375–3,75 млн. штук составных частей в год).

Ключевые слова: утилизация, боеприпасы сложной конструкции, безопасность, промышленная технология.

Various aspects of safe destruction of conventional munitions using the technology of complex structure munitions destruction

A. Yu. Karmishin¹, A. V. Mandych¹, I. N. Isaev¹, I. V. Kovalenko¹, V. B. Antipov²,

¹ Research and development center of the Federal Directorate for Safe Storage and Destruction of Chemical Weapons, 4 a St. Sadovniki, Moscow, Russia, 115487,

² 27 Research center of the Russian Ministry of Defense, 13 Pereulok Brigadirskiy, Moscow, Russia, 105005, e-mail: fubhuho@mail.ru

The issues connected with the processes of weapons destruction, in particular with conventional munitions destruction, are still topical and safety is of great importance in solving them. The process of conventional munitions destruction are considered as the most dangerous and require special training and technological equipment, as well as fire-proof production and storage premises. Thus conventional munitions destruction should be fulfilled at specialized

facilities and in specially equipped sites at the arsenals and the developers of munitions and equipment technologies should look after the whole process.

The issues of technical, ecological, and transport safety during industrial utilization of conventional munitions is enhanced by a great variety and complexity of munition design, their highly flammable and explosion hazardous elements, lack of practice and special industries, and there is also a possibility that some hazardous munitions can be sent from the Ministry of Defense stores.

One of the ways of safe conventional munitions utilizing is an industrial technology of complex design munitions destruction at the chemical weapons destruction facilities in the settlement Leonidovka, in the settlementy Mirnyy, in the town Svchuchye in specially built industrial premises.

As a result a technological line of destruction and destruction of complex design munition was made, its possible productivity as for grenade detonator initiators and destructors utilizing can approach 12 kg/hour or 288 kg/day. Annual productivity of one technological line can be 73 280 kg (0.375–3.75 million components per year).

Keywords: explosive materials, initiate agents, demilitarization processing line (DPL), disposal of conventional munitions.

В ходе реформирования Министерства обороны Российской Федерации и оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации осуществляются мероприятия по ликвидации устаревших и запрещённых международными договорами вооружений и боеприпасов.

Соответствующие мероприятия проводятся в рамках федеральных целевых программ «Промышленная утилизация вооружения и военной техники на 2011–2015 годы и на период до 2020 года», «Уничтожение запасов химического оружия в Российской Федерации», «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009–2014 годы)» и регулируются отдельными постановлениями Правительства Российской Федерации.

Проблемы, связанные с процессами утилизации вооружения и военной техники, особенно утилизации обычных боеприпасов (ОБП), присутствуют до настоящего времени, являются актуальными и требуют своего решения в части обеспечения безопасности и экологичности этих процессов.

Процессы утилизация ОБП относятся к работам с повышенной опасностью, требуют наличия высококвалифицированных специалистов, оригинального технологического оборудования, производственных и складских помещений, отвечающих условиям взрыво- и пожаробезопасности.

Таким образом, все работы по утилизации ОБП должны выполняться только на специализированных предприятиях или в специально оборудованных пунктах на арсеналах при обязательном участии и контроле разработчиков боеприпасов и технологий снаряжения.

При утилизации ОБП должны достигаться следующие цели:

- возврат в хозяйственный оборот значительного количества ценных материалов и продуктов, содержащихся в боеприпасах;
- повышение сохранности, и взрыво- и пожаробезопасности арсеналов, складов и баз;
- сокращение затрат на хранение и ремонт боеприпасов;
- исключение экологически вредных способов уничтожения (утилизации) боеприпасов (выжигание, подрыв, захоронение или затопление);
- обеспечение максимальной экономической эффективности.

Проблема расснаряжения и утилизации ОБП должна базироваться на следующих основных принципах:

- обеспечение безопасности на всех этапах работы;
- применение комплексного производства, т. е. расснаряжение всех элементов боеприпасов;
- обеспечение экологической безопасности всего технологического процесса;
- обеспечение учёта боеприпасов, их элементов и получаемых взрывчатых материалов на всех этапах расснаряжения, как представляющих собой особую социальную опасность, и принятие мер по исключению их несанкционированных утерь;
- экономическая целесообразность при выборе тех или иных методов расснаряжения.

Сложность решения вопросов технической, экологической и транспортной безопасности при промышленной утилизации ОБП усугубляется большим разнообразием и сложностью конструкций боеприпасов, высокой пожаро- и взрывоопасностью их элементов, отсутствием практического опыта, подготовленных производств, возможностью посту-

пления из арсеналов и баз МО РФ на заводы отрасли боеприпасов, опасных в обращении, – имеющих повреждения, дефекты, взведённые взрыватели и т. п.

Всё это создает высокую степень риска (вероятности) аварий, травмоопасности и нанесения экологического ущерба окружающей среде.

С точки зрения оценки опасности необходимым условием возникновения пожара или взрыва при наличии в оборудовании или на рабочих местах взрывчатых материалов (ВМ) является появление источника воздействия. Таким источником могут быть искры от удара или трения, нагретые поверхности, открытое пламя, раскалённые продукты горения, искры неисправного электрооборудования или статического электричества, очаги самовозгорания.

Вероятность аварии и травмирования людей (или персонала производств) определяется по выражению:

$$V = 1 - (1 - B_1)(1 - B_2)(1 - B_3),$$

где B_1 , B_2 и B_3 – вероятность соответственно появления опасных и вредных источников, отказа средств защиты, ошибки человека (1/год).

Опасности носят стохастический характер, т. е. могут проявиться или не проявиться. В качестве адекватной оценки принимается вероятность наступления нежелательного события, определяемая статистически:

$$B(T) = 1 - e^{-\frac{T}{T_{\text{ср}}}},$$

где $T_{\text{ср}}$ – средний срок службы оборудования; T – время.

В зависимости от вероятности аварии производственные процессы должны размещаться в специально оборудованных зданиях различной категории опасности (А1, АП, Б, В).

С 1992 г. по настоящее время в производствах расснаряжения и утилизации ОБП неоднократно происходили аварийные ситуации. В 50% случаев причиной явилось возгорание ВМ (накол крючком, поломка режущих ножей, умышленный поджог, нерегламентированное сжигание, сварочные работы). В остальных случаях причинами были наколы и разрыв.

Одним из способов безопасной утилизации ОБП может являться промышленная технология уничтожения химических боеприпасов сложной конструкции (БСК), реализованная на объектах по уничтожению химического оружия в пос. Леонидовка, пос. Мирный и г. Щучье.

В результате разработки этой технологии были созданы камера уничтожения (КУ) с встроенным внутри индукционным нагревателем и агрегат расснаряжения (АР), содержащий камеру расснаряжения со сверлильным устройством для вскрытия корпуса боеприпаса сверлением, удаления из него ОВ в ванну с реакционной массой и транспортные механизмы для передачи расснаряженного боевого элемента в камеру уничтожения.

В составе технологической линии разборки и уничтожения (ТЛ РУ) камера уничтожения и агрегат расснаряжения являются основными элементами.

На объектах по уничтожению химического оружия данная технология была реализована в специально возведённых промышленных корпусах во взрывозащитном исполнении, с соблюдением всех требований пожаро- и взрывобезопасности, что позволило обеспечить безопасность работающего персонала, инфраструктуры объектов и окружающей среды.

В случае использования данной технологии для уничтожения ОБП необходимо исключить стадии, связанные с извлечением ОВ и при необходимости доработать ТЛ РУ и КУ для ОБП с большим (более 0,7 кг) количеством ВМ и усовершенствовать вакуумную линию для уменьшения влияния взрывной волны на локализатор и отбойник.

Для уничтожения конструктивных элементов (КЭ) (содержащие взрывчатые вещества и пиротехнические составы), извлекаемых при разборке БСК, было разработано отдельное технологическое оборудование – установка по утилизации конструктивных элементов боеприпасов (УКЭБ) (рис.).

Камера утилизации (КУ), входящая в состав УКЭБ, является основным технологическим агрегатом, в котором осуществляется уничтожение КЭ, содержащих взрывчатые вещества и пиротехнические составы.

Конструкция камеры утилизации УКЭБ аналогична конструкции камеры уничтожения БСК ТЛ РУ.

Камера утилизации выполнена в виде горизонтальной цилиндрической ёмкости, представляющей собой обечайку с приварной эллиптической стенкой с одной стороны и фланцем с отверстиями с другой стороны, к которому прикреплена откидная эллиптическая стенка, имеющая возможность поворота вокруг вертикальной оси. В центр камеры встроено нагревательное устройство с локализатором и индукционным нагревателем.

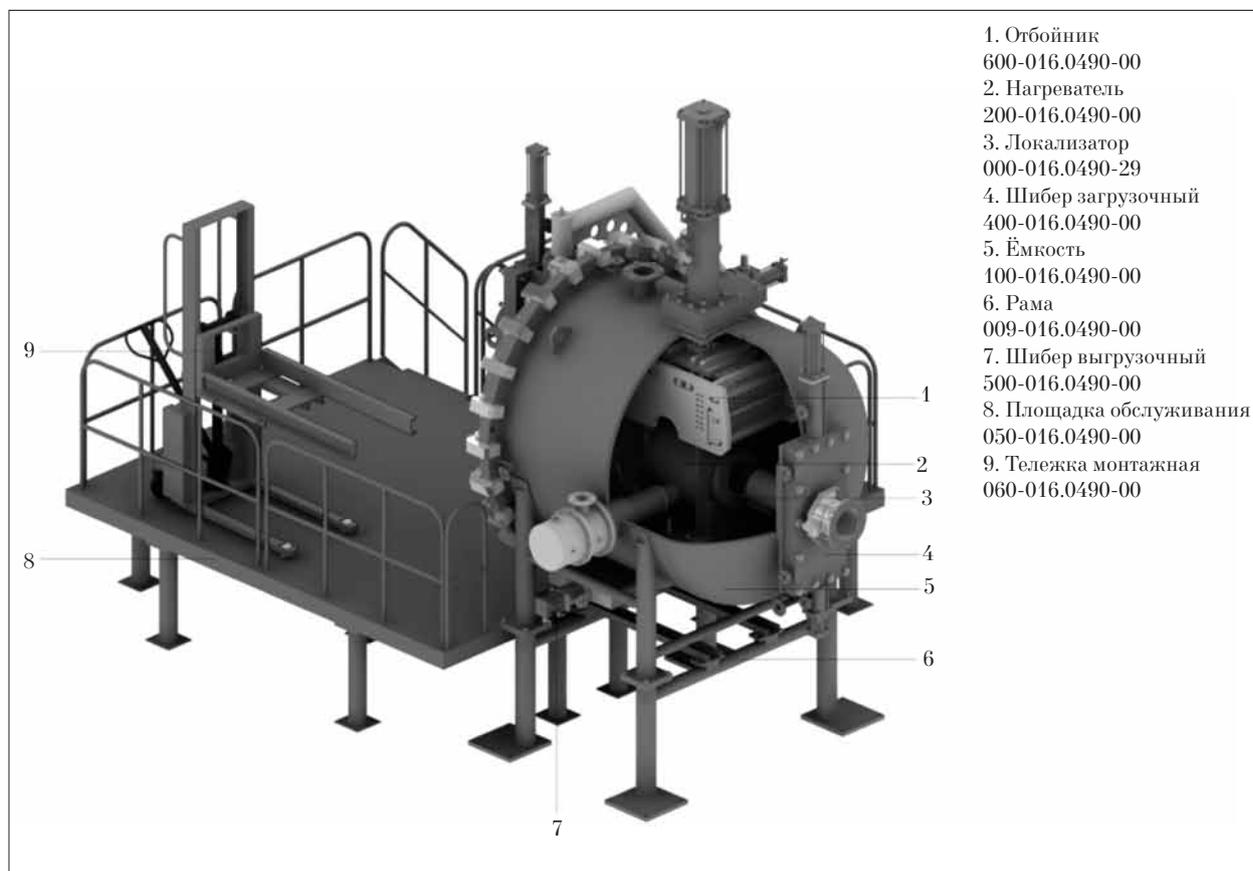


Рис. Камера утилизации конструктивных элементов БСК 000-016.0490-00

Подлежащие уничтожению КЭ после сортировки по типу укладываются в разовый контейнер (РК). РК представляют собой картонные пеналы с металлическими крышками, стянутыми между собой стальными шпильками. Внутри пенала в оправках располагаются КЭ.

Необходимо отметить, что на существующих технологических линиях уничтожения БСК и УКЭБ возможно организовать утилизацию основных частей боеприпасов (средств инициирования запалов гранат и различных типов взрывателей). Ориентировочная производительность такой технологической линии по утилизации средств инициирования запалов гранат и взрывателей может составить до 12 кг/ч или 288 кг/сутки. Годовая производительность одной технологической линии достигнет 73 280 кг (0,375–3,75 млн штук составных частей в год).

Литература

1. Капашин В.П., Кармишин А.Ю., Коваленко И.В. Создание технологии уничтожения БСК // Труды седьмой Всероссийской конференции «Необратимые процессы в природе и технике». Ч. II. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013.

2. Капашин В.П., Холстов В.И., Мандыч В.Г., Кармишин А.Ю., Коваленко И.В., Краснянский А.И. Безопасный процесс уничтожения боеприпасов сложной конструкции – от концепции до технологии // Теоретическая и прикладная экология. 2015. № 3. С. 29–34.

3. Кармишин А.Ю., Воронин В.А., Клыстер А.Е., Коваленко И.В. Отчёт о НИР «Этапы создания и развития технологии уничтожения БСК», шифр «Победа». М.: НИЦ ФУ по БХУХО, 2015.

References

1. Kapashin V.P., Karmishin A.Yu., Kovalenko I.V. Creating a technology of CDM destruction // Trudy sedmoy vserossiyskoy konferentsii «Neobratimyye protsessy v prirode i tekhnike». Ch. II. M.: MG TU im. N.E. Bauman, 2013 (in Russian).

2. Kapashin V.P., Kholstov V.I., Mandych V.G., Karmishin A.Yu., Kovalenko I.V., Krasnyanskiy A.I. Safe process of destruction of complex design munitions – from concept to technology // Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya. 2015. № 3. P. 29–34 (in Russian).

3. Karmishin A.Yu., Voronin V.A., Klyuster A.E., Kovalenko I.V. Report on the research project «The stages of creation and development of technologies of CDM destruction», cipher «Victory». M.: NITS FU po BKhUKhO, 2015 (in Russian).