

## **Состояние проблемы утилизации авиационных боеприпасов для систем вооружения летательных аппаратов**

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского  
«Харьковский авиационный институт»*

### **Введение**

Пилотируемые летательные аппараты боевого назначения (самолёты и вертолёты) применяются для поражения летательных аппаратов противника, уничтожения его наземных сил и материальных объектов, а также средств и объектов морского (подводного) базирования. В зависимости от поставленных задач каждый вид летательных аппаратов оснащается определённым комплексом авиационного вооружения. С развитием военной техники перед боевой авиацией всё чаще ставятся новые задачи, для успешного решения которых возникает необходимость в разработке новых видов вооружений или модернизации существующих систем [1, 2].

Постоянное совершенствование комплексов вооружений приводит к тому, что значительная часть существующих систем либо отдельные компоненты по тем или иным причинам не отвечают современным требованиям боевого применения, в результате чего их снимают с вооружения.

В наибольшей степени это касается авиационных боеприпасов, среди которых боеприпасы к артиллерийскому авиационному вооружению занимают ведущее место. Помимо снятия с вооружения «морально» устаревших боеприпасов имеют место и проблемы с боевыми припасами, у которых вышли сроки хранения и эксплуатации. В связи с этим возникает необходимость в их утилизации, а также разработке соответствующих экологически чистых и безопасных технологий [3, 4].

### **Анализ исследований и публикаций**

Исследование проблемы утилизации авиационных мелкокалиберных боеприпасов показало, что в настоящее время имеются три основных направления, каждое из которых характерно для определённого временного периода существования этой проблемы. Тем не менее каждое из них может параллельно осуществляться в зависимости от сложившихся условий и вида утилизируемого боеприпаса [5].

На первом периоде утилизация осуществлялась непосредственно уничтожением боеприпасов. Достаточно простой процесс был связан с необходимостью ликвидации в кратчайшие сроки боеприпасов, изготовленных в период Второй мировой войны и имевших, соответственно, незначительные сроки хранения и годности к эксплуатации. В это время проблемы безопасности окружающей среды и экономические факторы рассматривались в последнюю очередь.

С выдвиганием на первое место экономических факторов встал вопрос о совершенствовании этого процесса, что привело к необходимости создания технологий утилизации боевых припасов, в которых дальнейшей переработке подвергались элементы снаряжения боевых припасов с целью получения

остродефицитных материалов. Одним из наиболее простых способов было термическое воздействие на мелкокалиберные боеприпасы, что приводило к воспламенению порохового заряда, ведущего к демонтажу элементов снаряжения. Однако ряд наиболее дефицитных материалов, таких, как материал, плакированный томпаком и использовавшийся для изготовления оболочек пуль и гильз, вторично уже не мог быть использован в дальнейшем из-за воздействия высокой температуры и химических процессов. В этом случае экологическим проблемам окружающей среды также уделялось недостаточно внимания.

Повышение требований к экологической безопасности технологических процессов утилизации, а также превалирование экономических факторов привело к необходимости создания практически безотходных технологий. Суть их заключается в создании условий демонтажа элементов снаряжения боеприпасов с учётом возможности их последующего использования в основном производственном процессе после соответствующих доработок и химической обработки. Такой подход позволяет снизить себестоимость изготовления новых боеприпасов за счёт вторичного использования элементов снаряжения и способствует улучшению экологической обстановки и безопасности.

### **Постановка задачи**

Достаточно долго проблема утилизации как мелкокалиберных авиационных боевых припасов, так и боеприпасов к другим системам вооружений решалась одним способом – путём их непосредственного уничтожения. Утилизация боеприпасов средних и крупных калибров осуществлялась путём демонтажа снарядов из гильз, что характерно для боеприпасов унитарного заряжания. В дальнейшем гильзы подлежали дальнейшей утилизации (реставрированию либо переплавке), а снаряды в основном уничтожались.

В свою очередь, процесс уничтожения осуществлялся тремя способами. Первым способом был подрыв боеприпасов на полигоне, вторым – затопление в акваториях морей или океанов, третьим – сжигание в специальных печах. С технической точки зрения указанные способы являются самыми простыми. Однако они наносят наиболее серьёзный ущерб окружающей среде и приводят к существенным экономическим потерям. Кроме того, они небезопасны и имеют ряд отрицательных факторов.

Необоснованное уничтожение списанных боеприпасов приводит к значительному материальному и экономическому ущербу. Результаты труда различных слоев общества (ученых, инженеров, конструкторов, рабочих, испытателей); достаточно ценные материалы; использованная электроэнергия – все это представляет собой безвозвратные потери.

В ходе постоянного совершенствования боеприпасов, разработки новых, более эффективных, образцов целые коллективы ученых проводят исследования, затрачивая на это большие средства. Идеи ученых, их расчетно-теоретические построения реализуют в опытные образцы инженеры-конструкторы и высококвалифицированные рабочие опытных производств. Проводятся разносторонние испытания образцов с использованием дорогостоящего оборудования лабораторий, полигонов на соответствие их заданным требованиям. Иногда по результатам испытаний образцы возвращаются на доработку, и весь цикл повторяется полностью или частично. После принятия боеприпаса на вооружение организуется его серийное производство, для чего на предприятиях промышленности создается технологическое оборудование

различной степени сложности по изготовлению боеприпасов. В процессе производства осуществляются контроль качества и испытания боеприпасов, что также требует больших затрат.

Наконец, для создания мобилизационных запасов и поддержания на необходимом уровне обороноспособности страны боеприпасы закладываются на хранение. Затраты на хранение боеприпасов на складах, базах и арсеналах складываются из затрат на оборудование складов, содержание подразделений охраны и пожарных команд, обслуживающего персонала (штатных работников) склада, осуществляющих осмотр, ремонт, контрольные испытания, учет поступления и отправки боеприпасов в воинские части, на испытания и др.

Другая негативная сторона уничтожения списанных боеприпасов связана с ухудшением экологии окружающей среды, загрязнением почв, поверхностных и подземных вод, растительности и воздушной среды.

Таким образом, все изложенные выше отрицательные аспекты содержания списанных боеприпасов (опасность длительного хранения, затраты на хранение, ущерб от уничтожения списанных боеприпасов, возможность их хищения, нарушение экологического равновесия окружающей природной среды) свидетельствуют о том, что уничтожение списанных боеприпасов в большинстве случаев необоснованно и нецелесообразно, а в широких масштабах – недопустимо.

### **Методы утилизации боеприпасов, основанные на получении дефицитных материалов**

Процесс утилизации включает в себя операции по демонтажу боеприпасов на составные элементы (гильза, снаряд, порох), переработке составных элементов до безопасного состояния и получению материалов для последующего вторичного использования в промышленном производстве.

Существующая технология расснаряжения унитарных патронов основана на выжигании в специально оборудованных печах. Патроны помещают в печь, и под действием высокой температуры происходит их разрушение.

Недостатки данной технологии:

1. Невозможность вторичного использования элементов снаряжения. После процесса выжигания оставшиеся элементы снаряжения (капсюли, гильзы, оболочки пуль, сердечники) сортируют и направляют на переработку (переплавку).

2. Вредные газообразные продукты.

В настоящее время разработаны научные положения для демонтажа унитарных патронов по схемам:

- изгиб - растяжение;

- изгиб - кручение - растяжение;

- выворачивание с применением рычажно-роликового узла силового воздействия на снаряд.

Способ разделки патронов и конструктивное оформление узла силового воздействия на снаряд определяются конструкцией унитарного выстрела. Достоинством данного способа является «экологически чистая» утилизация, недостатком - невозможность вторичного использования элементов снаряжения патрона.

## **Методы утилизации боеприпасов, основанные на вторичном использовании элементов снаряжения в производственном процессе**

Оптимальным путем решения проблемы списанных боеприпасов является их утилизация, основанная на демонтаже боевых припасов и элементов их снаряжения, для вторичного использования в основном процессе изготовления новых боеприпасов того же образца. Это актуально и для решения проблемы утилизации мелкокалиберных авиационных боеприпасов (патронов калибра 7,62 - 12,5 мм), так как их демонтаж и последующая переработка позволяют значительно уменьшить затраты на производство новых образцов боеприпасов.

Демонтаж (расснаряжение) списанных патронов и вторичное использование полученных при демонтаже элементов снаряжения (пуль, гильз) позволит значительно облегчить изготовление патронов, в том числе и для стрелково-пушечного авиационного вооружения.

С целью устранения недостатков был разработан технологический процесс демонтажа унитарных патронов, предназначенный для применения на существующих роторных линиях [6].

Процесс состоит из ряда последовательных технологических этапов, включающих в себя контроль поступающих на утилизацию патронов, демонтаж элементов их снаряжения и последующую переработку полученных материалов и элементов снаряжения.

На этапе контроля происходит осмотр поступившей партии патронов с целью определения их вида (трассирующие, бронебойно-зажигательные, пристрелочные) для проведения их демонтажа.

Патроны, снаряженные пулями специального назначения, в состав которых входят пиротехнические смеси (трассера, зажигательные составы), за исключением бронебойных, направляются на уничтожение (выжигание в специально оборудованных печах). После процесса выжигания оставшиеся элементы снаряжения (капсюли, гильзы, оболочки пуль, стаканчики для трассеров, сердечники) сортируют и направляют на переработку (переплавку). Количество патронов, снаряженных пулями специального назначения, сравнительно невелико, поэтому в целях безопасности их утилизацию можно производить таким образом.

Для патронов, снаряженных обычными типами пуль (со свинцовым сердечником, бронебойных), на этом этапе происходит их сортировка по партиям при наличии определенных дефектов и степени коррозии на пулях и гильзах. Их сортируют на пригодные для дальнейшего переснаряжения и на те, которые сразу после демонтажа направляют на утилизацию (переработку материалов, из которых они были изготовлены). Порох из обеих партий может идти на дальнейшую переработку.

Одним из этапов этого метода утилизации патронов является удаление капсюлей из гильз. Удаление можно осуществлять двумя способами - выжиганием или выпрессовыванием.

При выжигании гильзы нагреваются до температуры, при которой происходят воспламенение капсюльного состава и самоизвлечение из капсюльных гнезд гильз.

Достоинства этого способа:

- минимальное оборудование для извлечения капсюлей;
- возможность одновременного удаления лакового покрытия на наружной поверхности гильз.

Недостатки:

- частичное (полное) изменение физико-механических свойств материала гильз в связи с термическим воздействием (нагревом);
- наличие вредных газообразных продуктов горения капсюльных составов и лаков;
- необходимость калибровки гильз после термообработки.

Выпрессовывание капсюлей из гильз осуществляется с помощью жидкости или газа (возможно применение пороховых газов при использовании пороховых зарядов утилизированных патронов), который подается в пустую гильзу под давлением.

Недостатки:

- сложное технологическое оборудование;
- наличие вредных газообразных продуктов (при использовании пороховых зарядов);
- изменение формы гильзы (большой процент непригодных для дальнейшего переснаряжения гильз).

После демонтажа элементы снаряжения подвергаются химической обработке для удаления лакокрасочного покрытия (на гильзах) и следов коррозии (на пулях и гильзах).

### **Заключение**

Оптимальным путем решения проблемы списанных боеприпасов является их утилизация, основанная на демонтаже боевых припасов и элементов их снаряжения, для вторичного использования в основном процессе изготовления новых боеприпасов того же образца. Это актуально и для решения проблемы утилизации мелкокалиберных авиационных боеприпасов (патронов калибра 7,62 - 12,5 мм), так как их демонтаж и последующая переработка позволяют значительно уменьшить затраты на производство новых образцов боеприпасов.

### **Список литературы**

1. Дорофеев А.Н., Морозов А.П., Саркисян Р.С. Авиационные боеприпасы. – М.: ВВИА, 1978. – 446 с.
2. Агокас Е.В. Основы вооружения самолетов. - М.: Оборонгиз, 1946. – 230 с.
3. Сухов Л.В. Создание и совершенствование авиационного вооружения // История науки и техники. – 2004. - №2.- С. 46 – 51.
4. Лобачев Н.А., Полковников В.А. Стрелково-пушечное вооружение самолетов и вертолетов // История науки и техники. – 2004. - №2.- С. 38 – 45.
5. Кобрин В.Н., Полищук Е.А. Исследование проблемы утилизации списанных боеприпасов // Открытые информационные и компьютерные технологии. – Х: НАКУ «ХАИ». - 2005. - Вып. 27. – С. 190 - 194.
6. Технология демонтажа мелкокалиберных авиационных боеприпасов / Н.В. Нечипорук, А.В. Коломийцев, Е.А. Полищук, Н.В. Кобрин // Открытые информационные и компьютерные технологии. – Х: НАКУ «ХАИ». - 2005. - Вып. 28. – С. 144 - 147.