

МЕТОД, ТЕХНОЛОГИЯ И СЪОРЪЖЕНИЯ ЗА ДЕЛАБОРИРАНЕ НА НЕНУЖНИ БОЕПРИПАСИ И ПОЛУЧАВАНЕ НА ВТОРИЧЕН БЕЗДИМЕН БАРУТ

Валери Митков¹, Гергана Камбурова²

¹ Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", 1700 София, E-mail videx@videx.bg

² Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", 1700 София, E-mail minenergo@yahoo.com

РЕЗЮМЕ. В статията се разглежда извършената работа по Правителствена програма за разработване на безопасен и ефективен метод за делабориране на ненужни боеприпаси и получаване на вторичен бездимен барут, който да се използва като сенсibiliзатор за разработване на съвременни водонапълнени промишлени експлозиви.

За целта е извършено изследване на конструкциите на най-разпространените ненужни боеприпаси включващи изстрели и мини с калибър над 57 mm и е разработена схема за безопасното и ефективното им делабориране.

Разработената схема и технология е успешно експериментирана в промишлени условия в завод Миджур, с.Горни Лом, като въз основа на това се разработват по утвърдени технологични задания необходимите нови съоръжения и детайли.

Освен това е направен качествено-количествен анализ на най-употребяваните марки бездимни барути произведени както с летлив, така и с трудно летлив разтворител.

METHOD, TECHNOLOGY AND EQUIPMENT FOR DELABORATION OF NEEDLESS AMMUNITIONS AND RECEIVING OF SECONDARY SMOKELESS POWDER

Valeri Mitkov¹, Gergana Kamburova²

¹ University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", 1700 Sofia, e-mail videx@videx.bg

² University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", 1700 Sofia, e-mail minenergo@yahoo.com

ABSTRACT. The article examines the accomplished work regarding a Governmental program for development of a safe and effective method for delaboration of needless ammunitions and gathering of secondary smokeless powder, used as a sensitizer for the development of contemporary water gel industrial explosives.

For this purpose, an examination of the structures of the most popular needless ammunitions including shots and mines with caliber over 57 mm was performed and a scheme for their safe and effective delaboration was developed.

The developed scheme and technology was successfully experimented at industrial conditions in Midjur factory, Gorni Lom village. Based on that the necessary new installations and details were developed according to approved technological assignments.

Besides a quality-quantity analysis of the most used brands of smokeless powders produced with volatile as well as hard volatile solvent was performed.

Въведение

Въпросът за делабориране на ненужни армейски боеприпаси и намиране на начини и средства за оползотворяване на вторичните материали като суровини за промишлено производство е особено актуален проблем през последните години.

Ненужните армейски боеприпаси се съхраняват в специализирани складове от дълги години, трудно подлежат на проверка и оценка на тяхната надеждност и безопасност и тяхното по-нататъшно съхранение изисква значителни средства и труд.

Досегашната практика в поделенията на МО е извършване на частична делаборация и унищожаване на вторични взривни продукти чрез изгаряне или взривяване. При тези процеси се получава силно замърсяване на околната среда с различни токсични газопрахови емисии. Освен това целият този процес е и взривоопасен.

В редица страни от Европейския съюз, както и в развитите страни в света се извършват редица нови разработки за безопасно, екологично и ефективно делабориране на ненужни армейски боеприпаси и изследвания за максимално оползотворяване на получаваните вторични продукти в промишлеността.

В нашата страна действа такава Правителствена програма от есента на 2005 г. В изпълнение на тази програма е разработен метод и технология за безопасно, екологично и ефективно делабориране на ненужни боеприпаси и по-нататъшно оползотворяване на вторичните материали.

Основна характеристика на боеприпасите подлежащи на утилизация

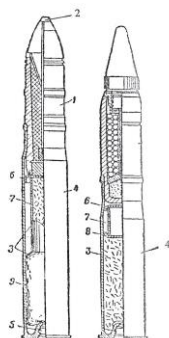
Устройствата предназначени за зареждане на артилерийските системи и стрелба с тях се наричат изстрели. Те представляват съвкупност от снаряд от

бризантно ВВ, боен заряд барут, гилза, взривател (запалка) и средство за възпламеняване.

Бойните изстрели представляват основната част от подлежащите на утилизация ненужни боеприпаси. В зависимост от начина на зареждане изстрелите се делят на изстрели с патронно зареждане (унитарни) и изстрели с разделно гилзово зареждане.

В унитарните изстрели всички елементи са съединени в едно цяло. Унитарните изстрели се употребяват в артилерийските системи с калибър до 100 mm включително.

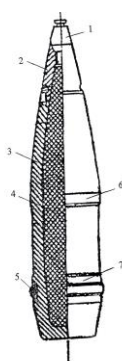
На фиг.1 са дадени схеми на наличните изстрели с патронно зареждане.



Фиг. 1. Схема на изстрели с патронно зареждане:
1-снаряд от бризантно ВВ; 2-взривател (запалка); 3-боен заряд от бездимен барут; 4-гилза за барутния заряд; 5-капсулна втулка; 6-капак; 7-картонен цилиндър; 8-междинна тапа; 9-флегматизатор.

При изстрелите с разделно гилзово зареждане снаряда от бризантно ВВ е отделен от гилзата с бойния заряд от бездимен барут с определени спомагателни елементи. С такива изстрели комплектуют артилерийските системи с калибър над 100 mm.

На фиг.2 е дадена схема на осколочно-фугасен снаряд с навинтваща се глава.



Фиг. 2. Схема на осколочно-фугасен снаряд:
1-взривател; 2-навинтваща се глава; 3-корпус; 4-бризантно взривно вещество; 5-водящ пояс; 6-горно централно удебеление; 7-долно централно удебеление.

Артилерийският снаряд като цяло представлява съвкупност от обвивка (корпус) и снаряжение от бризантно взривно вещество. Снарядите с поставен взривател са окончателно снаряжени.

Обвивката (корпуса) на артилерийския снаряд се прави обикновено от стомана, а в някои случаи от стоманизиран чугун.

В зависимост от предназначението на снаряда, калибъра му, условията за производство и начина на снаряждане, той може да се състои от една или няколко части. Корпусите на бронебойните, осколочните и осколочно-фугасните снаряди от малък и среден калибър са от една част и се наричат целокопусни.

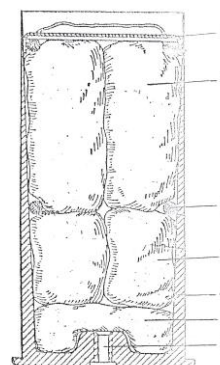
Съставните корпуси обикновено се състоят от две части – основна част и завинтващо се дъно. Такива са бронебойните и бетонобойните снаряди. Кумулативните снаряди обикновено са с основна част и навинтваща се глава.

Снарядите се делят на две основни групи с основно и специално предназначение. Снарядите с основно предназначение са осколочни, осколочно – фугасни, фугасни, бронебойни, кумулативни и бетонобойни. Изстрелите с такива снаряди представляват основната част на боеприпасите в Българската армия подлежащи на утилизация. При тях основното бризантно ВВ, с което са снаряжени е тротила (ТНТ).

Бронебойните и кумулативните снаряди, поради своето предназначение, са снаряжени с по-мощни бризантни ВВ – хексоген и октоген.

Втората основна част на изстрелите е гилзата. Основното предназначение на гилзата е да се постави в нея необходимия боен заряд от бездимен барут и да го предпази от външни въздействия. Към гилзата са поставени спомагателни елементи за средствата за възпламеняване и сглобяването в едно цяло на гилзата с барутния заряд и снаряда с бризантното ВВ в унитарните изстрели.

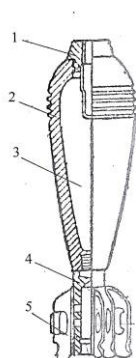
На фиг.3 е дадена схема на гилза с боен заряд от бездимен барут.



Фиг. 3. Схема на гилза с боен заряд от бездимен барут:
1 - херметизиращ капак; 2 - бездимен барут; 3 - пламегасител; 4 - гилза; 5 - капсулна втулка.

Гилзите обикновено се изработват от месинг или стомана.

Друга основна група боеприпаси подлежащи на утилизация са мините. На фиг.4 е дадена схема на осколочна мина.



Фиг. 4. Схема на осколочна мина:
1-взривател; 2-корпус на мината; 3-бризантно ВВ; 4-тръбичка на стабилизатора; 5-перки на стабилизатора

Най-голямата част боеприпаси подлежащи на утилизация са 100 mm изстрели с осколочен снаряд и пълен заряд за танково оръдие и 100 mm осколочно-дистанционни изстрели. Тези боеприпаси са снаряжени с 13 574 t ВВ и представляват около 17,9% от цялото количество подлежащо на утилизация. Изстрелите са унитарни, като снаряда от бризантно ВВ и бойния заряд от бездимен барут са скочани в едно цяло. Изстрелите от този вид са комплектовани с капсулни втулки KB-4 или KB-13, предназначени да осигурят подаването на достатъчно силен огневи импулс за запалването на възпламенителя димния барут ДОБ-1.

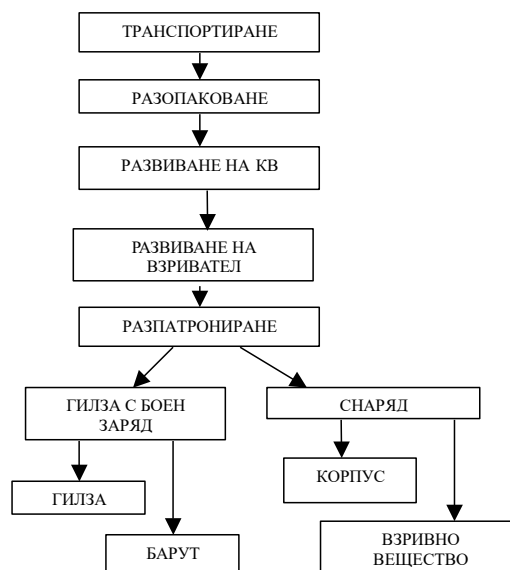
Друга основна група боеприпаси подлежащи на утилизация са 122 mm и 152 mm осколочно – фугасни изстрели, които представляват около 12% от общото количество или 9 154 t ВВ. Устройството на тази група боеприпаси е еднотипно, като разликата е основно в калибъра и състава на бойния заряд, който обикновено е от две или повече марки бездимен барут. Тези изстрели са разделно гилзови, като снаряда и гилзата с барутния заряд не са скочани в едно цяло.

Изстрелите с кумулативен снаряд подлежащи на утилизация са 100 mm за танково оръдие и обхващат около 7,6% или 5 737 t ВВ. Тези кумулативни изстрели се състоят от кумулативен невъртящ се снаряд и взривател, гилза с капсулна втулка и барутен заряд. Кумулативният невъртящ се снаряд се състои от корпус, навиваща се глава и други детайли. Бризантното ВВ е флегматизиран хексоген, а барутния заряд – пироксилинов барут.

Мините подлежащи на утилизация са представени от 82 mm осколочни мини и 120 mm осколочно-фугасни мини, които обхващат 6,8% или 5 161 t ВВ. Принципно устройство на тези две системи е идентично. Обвивката е изработена от стоманизиран чугун при целокорпусните мини или от стомана при мините с навинтена глава. Използва се основно бризантното ВВ тротил или смес на тротила с експлозиви с по-малка мощност. Барутният заряд се състои от възпламенител – ДОБ-2 и бездимен пироксилинов барут.

Метод и технология за делабориране на боеприпаси подлежащи на утилизация

На базата на извършения анализ и изследване на основните характеристики и конструкциите на различните видове изстрели подлежащи на утилизация е разработена принципна схема за последователността и видовете дейности и операции по делаборация на боеприпасите. Целта е да се извърши пълно разкомплектоване на ненужните боеприпаси, като се осигури безопасно, екологично, ефективно и пълно отделяне и получаване на вторични взривни материали – бризантни ВВ и димни и бездимни барути. Цели се също да се разкомплектоват изцяло и металните и други части на различни видове ненужни боеприпаси. На фиг.5 е дадена разработената принципна схема.



Фиг. 5. Принципна схема за безопасно и ефективно делабориране на ненужни боеприпаси и извличение на вторичните взривни компоненти.

Принципната схема обхваща основните операции и последователността им за пълно разкомплектоване на ненужните боеприпаси включваща транспортирането, разопаковането, разделянето на отделни елементи и извличане на вторичните продукти.

По разработената принципна схема са експериментирани различни методи за безопасна и ефективна делаборация на изстрелите и на отделните им елементи според техния вид (унитарни или с разделно-гилзово пълнене) и според вида на снаряда, който комплектова съответните изстрели.

От извършените експерименти се установи, че развиването на капсулната втулка може да се извърши на станок с ръчно задвижване на ключа. По тази технология могат да се развият над 99% от капсулните втулки.

При спазване на мерките за безопасност (не се допуска хвърляне, изпускане или чукане по изстрела и капсулната втулка) няма предпоставки за допускане на произшествия. Изстрелите с неразвити капсулни втулки се изваждат от

технологичния поток, като развиването се извършва в бронекабина на устройство с механично задвижване.

Развиването на взривателите се извършва ръчно с използване на щатен ключ предписан от производителя. Изстрелите (снарядите), на които не може да се развие взривателя се отделят. Развиването се извършва в бронекабина механично, като се използва специално изработен ключ на универсално устройство.

Важен елемент в утилизацията на унитарните изстрели е тяхното разкопчаване (отделянето на снаряда от гилзата с барутен заряд). Извършените опити показват, че най-рационално и икономически обосновано е тази дейност да се извършва на универсални устройства, даващи възможност за бързо преминаване от една система на друга. Използването на такова устройство дава възможност за висока производителност на труда, като същевременно осигурява максимална безопасност на работещите с нея.

Разкопчаването на изстрелите се извършва посредством плавно изтегляне на снаряда от гилзата, което не позволява да има механично въздействие върху опасните елементи – барут и снаряда от бризантното ВВ.

Изваждането на барута се извършва ръчно, като използваните инструменти задължително трябва да бъдат от цветен метал (месинг). Дейностите трябва да се извършват в помещения снабдени с работеща вентилационна система. Бойният заряд се разкомплектова, като барута се разделя по видове и марки и се съхранява в отделни опаковки.

Другият важен елемент в цялостната утилизация на даден боеприпас е извличането на бризантното взривно вещество от корпуса на снаряда.

В зависимост от вида на снаряда и вида на бризантното ВВ, с което той е снабден, процесът може да бъде извършен по два метода:

а) Разтопяване на взривното вещество – за снаряди с ВВ от тротил.

б) Разтопяване на слепващото вещество (смола) между корпуса на снаряда и пресовано ВВ за снаряди, на които разривният заряд е съставен от ВВ хексоген.

Извличането на тротила чрез разтопяване може да бъде осъществено по няколко метода:

- Чрез директно загряване на тротила посредством подаване на водна пара в очкото на снаряда на щуцерни съоръжения (Пузырева, 2001).

- Посредством индиректно загряване на тротила във вана с вода подгривана от прегрята пара.

- Посредством индиректно загряване на тротила на съоръжение без контакт на работната течност (масло) и ВВ тротил (Фиошина, Русин, 2001).

Използването на първите два метода се характеризира с редица недостатъци, като необходимост от изграждане на парова централа и преносна мрежа с висок разход на пара, необходимост от пречиствателно съоръжение за отпадните води, с реална възможност от екологично

замърсяване, получаване на ВВ тротил с ниско качество и необходимост да се работи на открито, поради голямото количество водна пара отделяна при процеса.

Всички тези недостатъци се избягват при третия метод.

При него загряването на снаряда до стапянето на тротила се извършва посредством циркулиращо в затворена система масло. Това позволява по-голяма компактност на съоръжението, намаляване разходите по неговата поддръжка и осигуряване на непрекъснатост на технологичния процес (Генералов, 2004).

Полученият тротил по този метод е с характеристики позволяващи неговото влагане при производството на промишлени експлозиви, без да е необходимо изсушаване и пречистване.

Вредните емисии (чувствително по-малки отколкото при другите два метода) получени при разтопяването на тротила се улавят от филтрите на вентилационната система. По този начин се предотвратява възможността за замърсяване на околната среда.

При обработката на снарядите по този метод се гарантира 100% извличане на взривното вещество от корпуса.

Методът позволява съоръжението да се обслужва от минимален брой работници, което осигурява висока ефективност.

По този метод може да бъдат утилизирани 100 mm изстрели с осколочно-фугасен снаряд за танково оръдие, 100 mm осколочно-дистанционни изстрели, 122, 130 и 152 mm осколочно-фугасни изстрели, 152 mm бетонобойни изстрели и 82 mm и 120 mm осколочни и осколочно-фугасни мини.

Посочените боеприпаси обхващат около 46,54% от всички подлежащи на утилизация и 71,28 % от танковите, артилерийски, зенитни и минохвъргачни бойни припаси или 35 446 t ВВ.

Бронебойните и кумулативни снаряди се снаряждат с по-мощни взривни вещества като се използва флегматизиран хексоген (А-IX-1) при кумулативните и смес на хексоген с алуминиева пудра (А-IX-2) при бронебойните.

Взривното вещество поставяно в тях предварително се пресова по формата и размера на камерата на снаряда. Закрепването на пресовката към корпуса се извършва посредством различни смоли. По тази причина утилизацията може да се извършва посредством разтапяне на слепващите вещества (смоли), след което пресовките могат да бъдат извадени от корпуса на снаряда. Разтапянето на свързващото вещество се извършва на съоръжения, чрез индиректно подгриване до 80° на снарядите.

По този метод може да бъдат утилизирани 100 mm, 122 mm, 130 mm и 152 mm кумулативни и бронебойни изстрели.

Извършеното експериментиране на разгледаните методи за утилизация на артилерийски бойни припаси показва основно следното:

- При спазване на изискванията на технологичните инструкции, процесът на утилизация е безопасен за работниците извършващи съответните дейности.

- Получава се бездимен вторичен барут с добри качества, което позволява по нататъшното му използване с или без допълнителна обработка.

Въз основа на успешното експериментиране на разработените методи и схеми за безопасна и ефективна делаборация на различните видове боеприпаси подлежащи на утилизация са конструирани и разработени съоръжения за:

- разпатронирание на унитарни артилерийски изстрели;
- извличане на бризантното ВВ тротил от осколочни, осколочно-фугасни и фугасни снаряди;
- развиване на капсулни втулки;
- развиване на дъната на бронебойните и бетонобойните снаряди;
- развиване на челната част на кумулативните снаряди.

Изработените съоръжения са внедрени в практиката при делабориране на различни видове боеприпаси подлежащи на утилизация в завод Миджур – с.Горни Лом, като се осигурява безопасна и екологично чиста работа.

ОСНОВНИ ИЗВОДИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

От извършената работа по разработване на метод, технология и съоръжения за безопасно и ефективно делабориране на снаряди и изваждане на вторични

взривни материали могат да се направят следните основни изводи и предложения:

1. Извършен е подробен анализ на конструкциите на най-широко разпространените налични армейски боеприпаси подлежащи на утилизация включващи изстрели и мини с калибър над 57 mm представляващи над 80 % от наличните ненужни боеприпаси.
2. Разработена е схема за безопасно, екологично и ефективно делабориране на армейски боеприпаси подлежащи на утилизация и пълно извличане на вторичните взривни компоненти.
3. Извършени са успешни експерименти за проверка на безопасността и ефективността на разработените методи и схема за делабориране на ненужни боеприпаси. За целта са използвани специално устроени отделни помещения в завод Миджур, с.Горни Лом.
4. Оценена е надеждността и ефективността на разработената схема и методи за делабориране на ненужни боеприпаси, вследствие на което се счита, че на успешна делаборация и извличане на вторични взривни материали подлежат изстрели и мини от калибър 57 mm до 152 mm, което представлява над 95% от армейските боеприпаси подлежащи на утилизация.

ЛИТЕРАТУРА

- Генералов, М.В. 2004. *Основные процессы и аппараты технологии промышленных взрывчатых веществ*. М., ИКЦ Академкнига, 397 с.
- Пузырева, Н.Г. 2001. *Взрывчатые вещества, пиротехника, средства иницирования в послевоенный период*. М., Гуманистик, 928 с.
- Фиошина, М.А., Русин, Д.Л. 2001. *Основы химии и технологии порохов и твердых ракетных топлив*. М., РХТУ, 316 с.

Препоръчана за публикуване от катедра "Открито разработване на полезни изкопаеми и взривни работи", МТФ