

E.V. Zaterukha

RELIABILITY OF SMALL ARMS CARTRIDGES

Ekaterina Zaterukha – senior lecturer, E4 Department of High-energy Devices of Automatic Systems, D. Ustinov Baltic State Technical University VOENMEH, advisor of Russian Academy of Natural Sciences, PhD in Engineering, St. Petersburg; **e-mail:** zaterukha_ev@voenmeh.ru.

We consider the main types of shell casing failures during their operation. The connection of cartridge case manufacturing technology and cartridge reliability in firing is analyzed.

Keywords: *cartridge; cartridge case; shell; shot; operation; obturation; strength.*

Е.В. Затеруха

НАДЕЖНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПАТРОНОВ СТРЕЛКОВОГО ОРУЖИЯ

Екатерина Владимировна Затеруха – доцент кафедры Е4 «Высокоэнергетические устройства автоматических систем», Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, советник РАЕН, кандидат технических наук, г. Санкт-Петербург; **e-mail:** zaterukha_ev@voenmeh.ru.

В статье рассмотрены основные виды отказов гильз при их функционировании. Проанализирована связь технологии изготовления гильзы и безотказности патрона при стрельбе.

Ключевые слова: *патрон; гильза; оболочка; выстрел; функционирование; obturation; прочность.*

В настоящее время перед патронно-гильзовым производством стоят задачи повышения эффективности и качества получаемых изделий. Баллистические и боевые качества оружия, прежде всего, определяются свойствами применяемых в оружии боеприпасов (выстрелов). К боеприпасам предъявляют высокие требования по качеству, эффективности действия по целям, надежности функционирования, безопасности в обращении.

Надежное функционирование и эксплуатация выстрелов возможны при строгом обеспечении их размеров и механических свойств всех их элементов, заданных чертежом и техническими условиями. Поэтому обеспечение требуемых из условий эксплуатации механических свойств материала деталей является одной из важнейших задач технологического процесса их изготовления.

Типовыми нагружаемыми при функ-

ционировании элементами патронов являются гильзы, оболочки, пиростаканы и сердечники пули.

Объектом анализа в статье является гильза (рис. 1), которая служит для размещения метательного заряда, закрепления пули и капсюля-воспламенителя. К тому же, гильза является obturatorом, который предупреждает прорыв пороховых газов при выстреле в сторону затвора. Наряду с этим гильза дает возможность соединить все элементы выстрела в одно целое (унитарный патрон) и обеспечивает сохранность заряда от воздействия внешних неблагоприятных факторов (агрессивная среда, осадки, удары и т.д.).

Характерной особенностью технологического процесса изготовления цельноштампованных гильз является то, что он включает в себя большое число различных операций по обработке давлением и термических операций.



а)



б)

Рис. 1. Гильзы артиллерийские (а) и к патронам стрелкового оружия (б)

Среди комплекса требований, предъявляемых к гильзам, рассматриваются, в первую очередь, прочность корпуса гильзы в продольном и поперечном направлениях, а также надежность obturation и экстракции. Указанные требования обеспечиваются рациональностью их конструкции, правильным подбором материалов, из которых они изготовлены, оптимальными режимами их технологической обработки и формирования механических свойств, состоянием оружия, режимами стрельбы [1].

Основными видами отказов гильз при функционировании являются:

- продольные и поперечные трещины гильз, срыв фланца гильз и некоторые другие;

- нарушение obturation;
- нарушение экстракции;

- выпадение (распатронирование) пули (снаряда).

Надежность и скорострельность патрона во многом определяются эксплуатационными свойствами гильзы. Технология сборочных операций элементов патрона влияет на легкость вхождения и точность фиксации патрона (рис. 2) в патроннике при назначенном способе фиксации. Отклонения от заданных геометрических размеров гильзы и патрона могут привести к неполному вхождению патрона в камеру или к провалу патрона в патронник с возможным появлением осечек. Если изготовить гильзу с невысокими прочностными и завышенными пластическими свойствами, то возможно повышенное смятие опорных конструктивных элементов гильзы и неточная по этой причине фиксация патрона в патроннике. Ме-

ханические свойства материала гильзы могут отклоняться от нормы вследствие низкой степени деформации на операции «штамповка дна» и повышенной температуры отжига верхней части полуфабриката гильзы перед или после обжима. А если неточно зафиксировать патрон в патроннике, то возможно изменение начального зазора между гильзой и камерой, что влияет, в свою очередь, на условия функционирования [3].

Если использовать оружие с высоким темпом стрельбы, со значительными скоростями досылания и торможения, то в патроннике возможен демонтаж (выражается в выпадении капсюля) или даже потеря устойчивости гильзы патрона в случае неудовлетворительных режимов проведения технологических операций по изготовлению и капсюлированию гильз, обжиге патронов.

Плохая технология капсюлирования и

штамповки дна может привести к несрабатыванию патрона при выстреле, т.е. к осечкам. Технологическими причинами осечек является отсутствие наковален в гильзах или их отклонение от заданной высоты и формы. Накováльни могут отсутствовать из-за поломки инструмента или вследствие применения инструмента с невысокими радиусами закругления рабочих частей на операции штамповки дна.

При выстреле возможно возникновение на гильзах продольных трещин (рис. 3). Недопустимо появление продольных трещин в придонном участке с переходом на проточку и фланец. Поскольку через такие трещины возможен прорыв пороховых газов, что связано с опасностью ранения стрелка, задержками экстрактирования гильз, поломки деталей автоматики. Опыт эксплуатации оружия показывает, что трещины такого рода в основном появляются при стрельбе в условиях низких

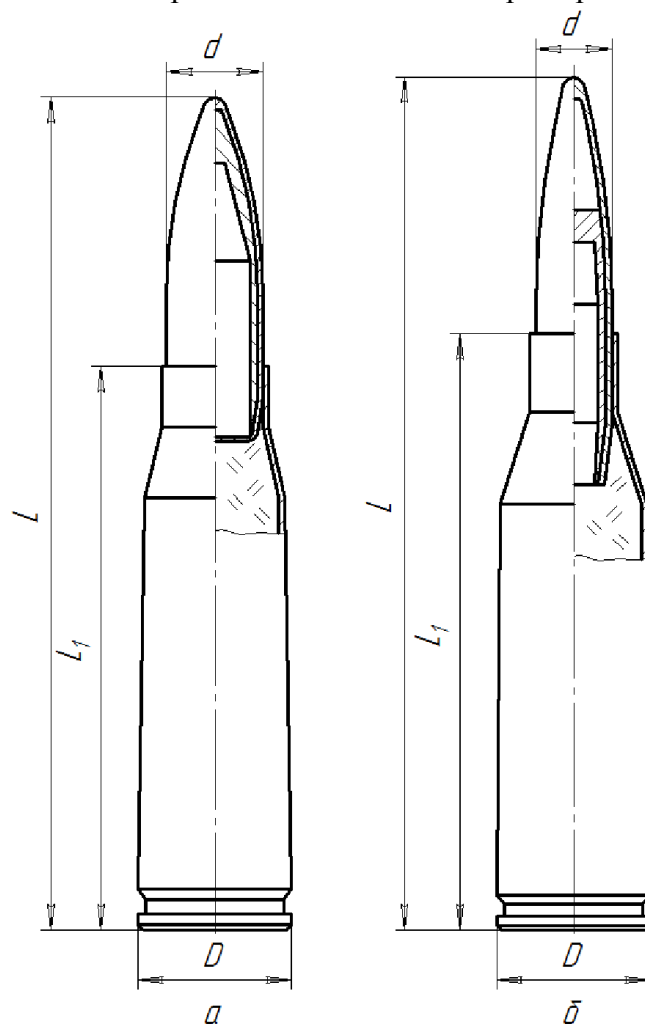


Рис. 2. Автоматные патроны с обыкновенными пулями: *a* – клб. 7,62 мм обр. 43-го г.; *б* – клб. 5,45 мм обр. 74-го г.; L – длина патрона; L_1 – длина гильзы



Рис. 3. Продольные трещины на корпусе гильзы

температур (до -50°C).

Из анализа функционирования гильзы при выстреле следует, что на поперечную прочность влияют давление пороховых газов на дно гильзы и патронник, механические свойства материала гильзы, геометрические параметры гильзы и патронника, величина зеркального зазора и деформация узла запираания. Очевидно, что при незаклинивании гильзы по длине силами трения опасность поперечного обрыва не возникает. На состояние поверхности гильзы влияет технология нанесения антикоррозионного покрытия. При некачественном покрытии возможно увеличение коэффициента трения и в результате – ухудшение условий фракционирования патрона [2].

Таким образом, в статье выполнен анализ влияния технологии изготовления гильзы на безотказное функционирование всего патрона в целом.

Повышение качества изготовления и надежности функционирования гильзы при выстреле, как следует из вышеизложенного, может быть обеспечено за счет

улучшения состояния исходного металла (повышения однородности структуры и свойств, исключения дефектов металлургического характера – включений, рыхлостей, раковин, плен, волосовин), совершенствования технологического уровня производства, нормального состояния оборудования, соблюдения строгой технологической дисциплины, методов контроля и управления производством.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агеев Н.П., Данилин Г.А., Огородников В.П. Технология производства патронов стрелкового оружия Ч. 1. Технологические основы проектирования патронов. СПб.: Изд-во Балт. гос. техн. ун-та, 2006. 533 с.
2. Агеев Н.П., Зиновкин В.И., Масляев Н.М. Справочник по технологии патронного производства: в 2 т. Т. 1. СПб.: БГТУ, 2011. 643 с.
3. Данилин Г.А. Основы проектирования патронов к стрелковому оружию. СПб.: Изд-во Балт. гос. техн. ун-та, 2017. 368 с.