

## **НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ КОМПЛЕКСА «КАПСЮЛЬ-ВОСПЛАМЕНИТЕЛЬ-ПАТРОН-ОРУЖИЕ»**

*Михаил Александрович Кислин*

АО «НМЗ «ИСКРА», 630900, Россия, г. Новосибирск, ул. Чекалина, 8, кандидат технических наук, инженер-технолог, тел. +7 (913) 785-78-85, e-mail: Kislin69@yandex.ru

*Надежда Анатольевна Вихарева*

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры специальных устройств, инноватики и метрологии, тел. +7 (923) 196-32-49, e-mail: milana-maria@mail.ru

*Александр Александрович Герман*

АО «НМЗ «ИСКРА», 630900, Россия, г. Новосибирск, ул. Чекалина, 8, мастер, тел. +7 (913) 483-54-68, e-mail: morany123@yandex.ru

В статье приводятся данные о капсюлях-воспламенителях, патронах к стрелковому оружию и о стрелковом оружии. Перечисленные устройства рассматриваются как устройства, изменения конструкций и параметров которых существенно изменяют работу комплекса «капсюль-воспламенитель-патрон-оружие». Также в статье представлены новые технические решения по модернизации данного комплекса.

**Ключевые слова:** капсюль-воспламенитель, капсюльное гнездо, скорость метаемого снаряжения, патрон, пороховой заряд, оружие

## **NEW TECHNICAL SOLUTIONS FOR THE MODERNIZATION OF THE "CAPSULE-IGNITER-CARTRIDGE-WEAPON" COMPLEX**

*Mikhail A. Kislin*

JSC "NMZ "ISKRA", 8, Chekalina St., Novosibirsk, 630900, Russia, Ph. D., engineer-technologist, phone: +7 (913) 785-78-85, e-mail: Kislin69@yandex.ru

*Nadezhda A. Vikhareva*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Associate Professor of Department of Special-purpose Devices, Innovatics and Metrology, phone: +7 (923) 196-32-49, e-mail: milana-maria@mail.ru

*Aleksandr A. German*

JSC " NMZ "ISKRA", 8, Chekalina St., Novosibirsk, 630900, Russia, Foreman, phone: +7 (913) 483-54-68, e-mail: morany123@yandex.ru

The article offers data about primers, small arms cartridges, and small arms. These devices are considered as devices, changes in the design and parameters of which significantly change the operation of the complex "capsule-igniter-cartridge-weapon". The article also presents new technical solutions for modernization of this complex.

**Keywords:** cap-igniter, cap socket, speed of the thrown equipment, cartridge, powder charge, weapon

## *Введение*

В настоящее время существует ГОСТ Р 50530-2015, разработанный на основе решений Постоянной Международной Комиссии (ПМК) по испытаниям ручного огнестрельного оружия. Этот ГОСТ содержит требования о взаимном соблюдении размеров патронника оружия и патрона, оформленные в виде таблиц размеров патрона и патронника (ТРПП), утвержденных ПМК. Спецификации ТРПП ПМК не являются официальными для США. В США существует аккредитованный разработчик стандартов SAAMI (Институт производителей спортивного оружия и боеприпасов), которая имеет свои таблицы по взаимному соблюдению размеров патронника оружия и патрона, а также по взаимному соблюдению размеров капсюльного гнезда гильзы патрона и капсюля-воспламенителя, вставляемого в это гнездо при снаряжении патрона. Требования ПМК и SAAMI объединяют капсюль-воспламенитель, патрон и ручное огнестрельное оружие в один Комплекс.

Очень важно организовать правильное взаимодействие любой конструкции капсюля-воспламенителя, например, типа «Бердан» (или типа «Боксер») с другими деталями патрона и оружия для обеспечения оптимальных баллистических параметров выстрела, а также высокую степень безотказности и безопасности процесса выстрела.

## *Методы и материалы*

Основное требование для капсюля-воспламенителя – это функциональность, т. е. он должен безотказно и единообразно срабатывать от удара бойка оружия, для которого он предназначен. Единообразие срабатывания капсюля-воспламенителя – необходимое условие постоянства баллистических характеристик выстрела. К технологическим требованиям относятся простота конструкции и технологичность изготовления деталей капсюля-воспламенителя, отработанная технология подготовки компонентов. Срабатывание капсюля-воспламенителя при выстреле из оружия происходит от удара по нему бойка оружия, вследствие чего срабатывает ударно-воспламенительный состав (УВС), который должен быть расположен в непосредственной близости от наковаленки, которая и обеспечивает необходимую жесткость удара бойка на УВС. Только строгое взаимное соблюдение размеров капсюльного гнезда гильзы патрона и капсюля-воспламенителя обеспечит необходимое единообразие воздействия бойка на УВС. Важно, чтобы выбранная конструкция капсюля-воспламенителя и капсюльного гнезда гильзы патрона максимально уменьшала влияние на нарушение непосредственной близости наковаленки к УВС за счет неизбежного технологического разброса геометрических размеров деталей.

В существовавшей ранее практике производства патронов к ручному огнестрельному оружию до появления работ [1–8] в России отсутствовали опубликованные для широкого круга лиц требования по соблюдению размеров капсюльного гнезда гильзы патрона и капсюля-воспламенителя, вставляемого в это гнездо при

снаряжении патрона. Важно отметить, что основой для появления этих работ было изобретение новой конструкции капсюля-воспламенителя [9–10].

В настоящее время назрела необходимость внедрения в российские стандарты новых требований, распространяющихся на Комплексы с патронами к стрелковому оружию, а, следовательно, такие требования должны быть прописаны и в стандартах ПМК.

### Результаты

Согласно рекомендациям работы [2] в Комплексе с капсюлем-воспламенителем типа «Бердан», имеющем: размеры капсюля-воспламенителя  $H$ ,  $h$ , и  $D$ ; размеры капсюльного гнезда гильзы патрона  $h_1$ ,  $D_1$  и  $A$ ; размер  $h_2$  (утопание капсюля-воспламенителя для избежания его инерционного накола при работе Комплекса), расположение капсюля-воспламенителя в капсюльном гнезде гильзы должно быть таким, как приведено на рис. 1.

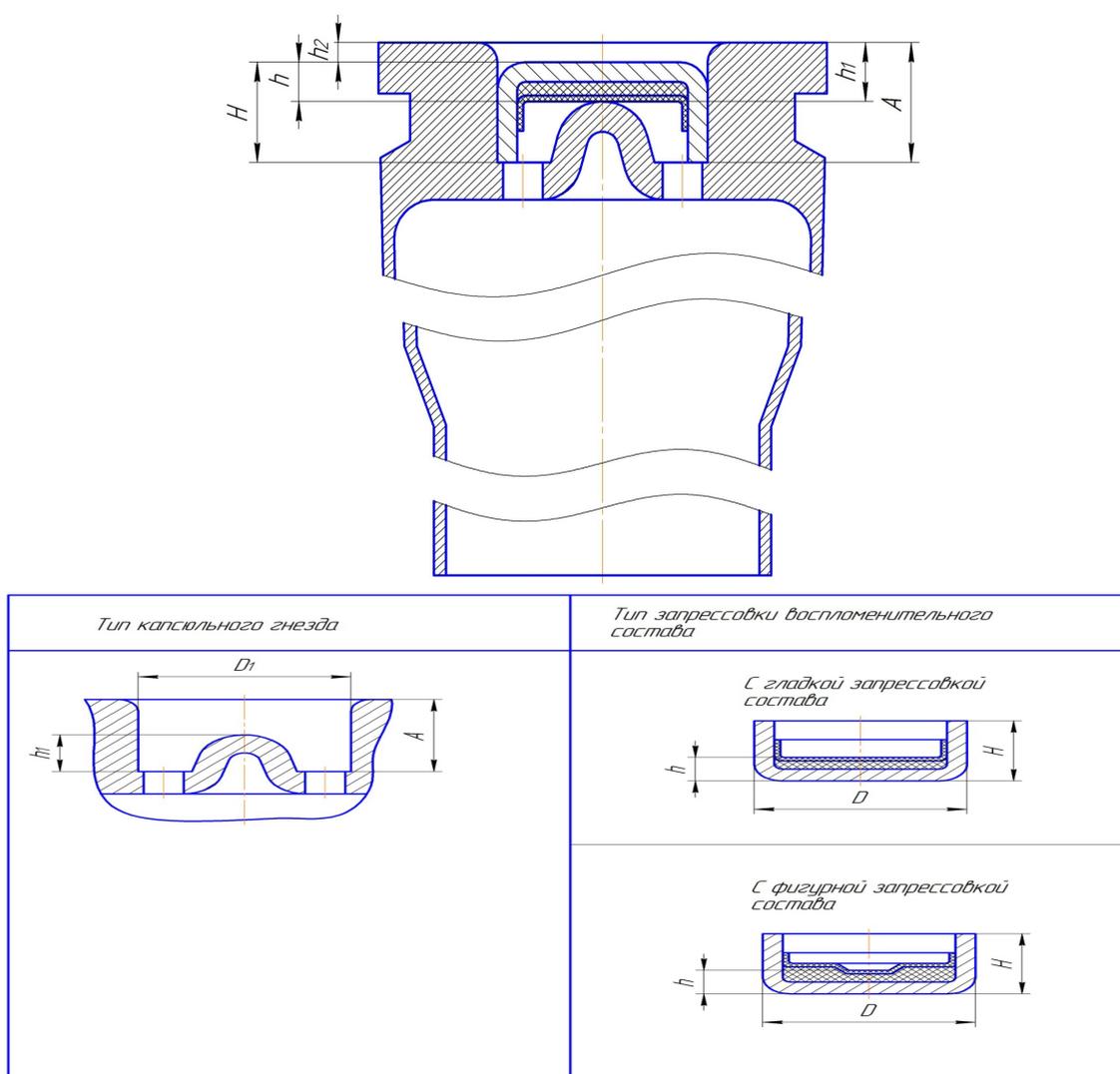


Рис. 1. Схема расположения капсюля-воспламенителя типа «Бердан» в капсюльном гнезде гильзы

Высота запрессовки ударного состава  $h$  устанавливается в конструкторской документации на конкретный капсюль-воспламенитель. Таким образом, предлагается, чтобы в конструкторской и технологической документации, утвержденной в установленном порядке, должны быть следующие взаимные требования по размерам капсюля-воспламенителя и размерам капсюльного гнезда:  $h_1 = h + h_2$ ;  $A = H + h_2$ ;  $D_1 \leq D$ .

Если в Комплексе используется капсюль-воспламенитель типа «Боксер», необходимо также разработать подобные требования для повышения потребительских свойств Комплекса. В настоящее время чувствительность к удару бойка оружия у зарубежных патронов несколько выше, чем у отечественных. Соответственно, и энергия удара бойков стреляющих механизмов иностранных ружей несколько ниже, чем у российских аналогов.

### *Обсуждение*

Ниже приведены технические решения [11–20] по модернизации Комплекса для повышения его потребительских свойств.

1. Повышение надежности и уменьшение времени срабатывания капсюля-воспламенителя «Боксер» за счет использования кольцевого углубления на дне капсюльного гнезда гильзы патрона.

Повышение надежности и уменьшение времени срабатывания капсюля-воспламенителя типа «Боксер» в Комплексе возможно достигнуть тем, что в капсюле-воспламенителе, состоящем из металлического колпачка с запрессованным в него УВС, покрытого герметизирующей мембраной, размещена трехлепестковая наковаленка куполообразной формы, которая вершиной своего купола плотно соприкасается с герметизирующей мембраной, а основания лепестков наковаленки упираются во внутреннюю стенку колпачка капсюля-воспламенителя и плотно соприкасаются со специальным кольцевым выступом, расположенным в капсюльном гнезде гильзы. При этом диаметр кольцевого выступа меньше диаметра капсюльного отверстия на величину учетверенной толщины стенки колпачка капсюля-воспламенителя плюс 0,15 мм. Такая конструкция капсюля-воспламенителя типа «Боксер» и наличие специального кольцевого выступа в новой конструкции капсюльного гнезда гильзы приводит к увеличению жесткости удара бойка оружия на УВС, так как наковаленка всегда опирается на специальный кольцевой выступ при изменении высоты колпачка капсюля-воспламенителя в широких пределах. За счет оптимизации размеров капсюля-воспламенителя «Боксер» и капсюльного гнезда гильзы патрона возможно достигнуть следующего: энергия, обеспечивающая безотказность срабатывания капсюлей-воспламенителей, становится на 2–5% ниже, а энергия, определяющая уровень безопасности изделий, становится выше на 4–8%. Важнейшим элементом в данном техническом решении является применение конструкции наковаленки, допускающей наиболее простое и экономичное ее изготовление с высокой точностью геометрических размеров. На основе практического опыта [6] была выбрана следующая конструкция наковаленки: лепестковая наковаленка для кап-

сюля-воспламенителя типа «Боксер» имеет три лепестка с отношением радиуса  $R$  наковаленки к ее высоте  $H$  равным  $1,0 \pm 0,2$  и изготавливается методом совмещения операций вырубки и свертки детали на одноместном штампе, установленном на прессе, из металлической ленты с временным сопротивлением не более  $45 \text{ кгс/мм}^2$  за один ход прессы с использованием пуансона и матрицы.

2. Унификация капсюлей-воспламенителей для Комплекса (для патронов к нарезному и к гладкоствольному оружию). Анализ работ [9–10] показал, что в качестве объектов для унификации можно выбрать достаточно большой ряд капсюлей-воспламенителей типа «Боксер» для патронов стрелкового оружия, диаметр капсюльного гнезда которых изменяется от 4,43 мм до 6,53 мм. Для создания новой унифицированной конструкции капсюлированной гильзы необходимо, чтобы все геометрические размеры и марка металла металлического колпачка, марка воспламенительного состава ударного действия были идентичны как для нарезного патрона, так и для гладкоствольного патрона как с металлической, так и с пластмассовой (или бумажной) гильзой, при этом конструкция капсюлированной пластмассовой или бумажной гильзы должна содержать дополнительную оболочку капсюля-воспламенителя в виде тонкостенного цилиндра с фланцем на торце цилиндра и с изгибом стенки цилиндра с другого торца на  $180^\circ$  вовнутрь с радиусом на 0,1–0,15 мм больше половины толщины стенки колпачка, а длина цилиндра выбрана такой, чтобы трехлепестковая куполообразная наковаленка своим основанием упиралась во внутренний изгиб торца цилиндра, как это выполнено в гильзе с новой конструкцией капсюля-воспламенителя [7–9].

3. Унификация конфигурации и размеров капсюлей-воспламенителей для различных патронов для стрелкового оружия. Для этого необходимо создать более технологичную конструкции патрона для стрелкового оружия с меньшей себестоимостью для большой номенклатуры различных модификаций патронов, которые имеют массу воспламенительного состава ударного действия в диапазоне от 22 мг до 30 мг.

4. Применение разделенного порохового заряда для повышения скорости полета метаемого снаряжения при стрельбе из Комплекса. Известно, что простое увеличение порохового заряда в патроне может привести к чрезмерному повышению давления пороховых газов в патроннике, а как следствие – к разрыву оружия.

С помощью разделения порохового заряда удастся так организовать его сгорание, что максимальная амплитуда давления в стволе оружия не превосходит нормы, увеличивая длительность воздействия давления на метаемое снаряжение, а следовательно, и дульную скорость метаемого снаряжения на 10 – 20 %. С тех пор разработаны и внедрены в производство различные конструкции патронов с разделенным пороховым зарядом для стрелкового оружия (рис. 2). Например, величина начальной скорости пули типа Совестра в предлагаемой конструкции патрона с разделенным пороховым зарядом равна 700 м/с не уступает величине начальной скорости пуль патронов к нарезному длинноствольному оружию.

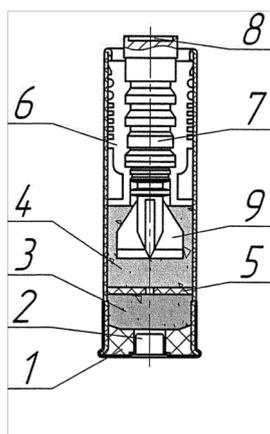


Рис. 2 Общий вид модернизированной конструкции патрона

1 – гильза, 2 - капсюль-воспламенитель, 3 – медленно горящий порох, 4 – быстро горящий порох, 5 – диафрагма с отверстием, 6 – контейнер, 7 – металлическая поражающая часть пулевого снаряда, 8 – цилиндрическая полость, 9 – оперение

### Заключение

В результате проделанной работы были разработаны новые технические решения по модернизации Комплекса «капсюль-воспламенитель-патрон-оружие»; обоснована возможность повышения потребительских свойств Комплекса за счет применения данных технических решений:

1. Повышение надежности и уменьшение времени срабатывания капсюля-воспламенителя типа «Боксер» за счет использования кольцевого углубления на дне капсюльного гнезда гильзы патрона, которое компенсирует технологический разброс высоты колпачка капсюля-воспламенителя при вставлении его в капсюльное гнездо, и применения нового способа изготовления лепестковой наковаленки, которая имеет три лепестка с отношением радиуса  $R$  наковаленки к ее высоте  $H$  равным  $1,0 \pm 0,2$  и изготавливается методом совмещения операций вырубki и свертки детали на одноместном штампе, установленном на прессе, из металлической ленты с временным сопротивлением не более  $45 \text{ кгс/мм}^2$  за один ход пресса с использованием пуансона и матрицы.

2. Унификация капсюлей-воспламенителей типа «Боксер» для патронов для комбинированного оружия со сменными гладкими и нарезными стволами.

3. Повышение скорости полета метаемого снаряжения за счет разделения порохового заряда на части для патронов стрелкового оружия с капсюлями-воспламенителями. Показана возможность получения сверхвысоких скоростей полета метаемого снаряжения при стрельбе из гладкоствольного оружия, что особенно актуально, так как это имеет двойное назначение: для охоты и для нужд Росгвардии.

Работоспособность всех предлагаемых технических решений подтверждена экспериментами и проведенными теоретическими исследованиями на базе разработанной математической модели расчета баллистических параметров выстрела.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кислин М.А., Картышкин В.В., Маликов А.А. Капсюлированная гильза для патронов стрелкового оружия // Патент РФ № 2525595. – 2013.
2. Кислин М.А., Зыков В.А., Маликов А.А. Капсюлированная гильза для патронов стрелкового оружия // Патент РФ № 2585092 – 2015.
3. Кислин М.А. Капсюлированная гильза для стрелкового оружия // Патент РФ № 2613395. – 2016.
4. Кислин М.А. Модернизация патронов для стрелкового оружия // Калашников – 2015. – Вып. 5. – С. 70–73.
5. Айрапетян В.С., Кислин М.А. Модернизация патронов для стрелкового оружия // Сборник докладов ИНТЕРЭКСПО ГЕО-СИБИРЬ. – 2017. – С.41–53.
6. Кислин М.А., Зыков В.А., Маликов А.А. Способ изготовления капсюлей-воспламенителей типа «Боксер» // Патент РФ №2580544. – 2015.
7. Кислин М.А. Капсюлированная гильза к нарезному и гладкоствольному патронам для комбинированных ружей со сменными парами стволов // Патент РФ №2598257. – 2015.
8. Кислин М.А., Зыков В.А. Патрон для стрелкового оружия // Патент РФ № 2596230. – 2015.
9. Кислин М.А., Маликов А. А., Пеньков В. А. Капсюль-воспламенитель для охотничьих и спортивных патронов для гладкоствольного оружия // Патент РФ №2256148. – 2004.
10. Вандакуров А.Н., Гильманов Р.З., Кислин М.А., Милевский К.Е., Шальнев В.А. Капсюль-воспламенитель модифицированной конструкции для патронов к гладкоствольному оружию // Решетневские чтения: материалы 20 юбил. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти генер. конструктора ракетно-косм. систем акад. М. Ф. Решетнева – 2016. – Ч. 1. – С. 396–397.
11. Меркулов В.А. Способ изготовления капсюлей-воспламенителей типа «Боксер» // Патент РФ №2222775. – 2002.
12. Александров Е. Пуля Совестра теперь в России // Калашников. Оружие, боеприпасы, снаряжение. – 2000. – №2. – 32–38.
13. Норейка Р.М. Стрелковое тестирование нового серийного высокоскоростного патрона «Искра-М» Новосибирского механического завода // Калашников. Оружие, боеприпасы, снаряжение. – 2014. – №10. – С.54–58.
14. Зыков В.А., Кислин М.А., Сысков С.П. Патрон для гладкоствольных ружей // Патент РФ №2512815. – 2012.
15. Кислин М.А. Патрон для гладкоствольных ружей // Патент РФ №2301954. – 2005.
16. Кислин М.А. Патрон для гладкоствольных ружей // Патент РФ на полезную модель №102103. – 2010.
17. Дягтерев М.Е. Высокоскоростные пулевые патроны «Искра-М» для гладкого ствола // Калашников. Оружие, боеприпасы, снаряжение. – 2014. – №4. – С.62–67.
18. Дягтерев М.Е. Высокоскоростной патрон с разделенным пороховым зарядом «Искра-М». – Калашников. Оружие, боеприпасы, снаряжение. – 2011. – №3. – С. 28–34.
19. Кислин М.А., Маликов А.А. Патрон для гладкоствольных ружей // Патент РФ на полезную модель №152680. – 2015.
19. Вандакуров А.Н., Гуськов А.А., Кислин М.А., Милевский К.Е., Шальнев В.А. Разработка высокоскоростного патрона «Тринар» по схеме разделенного порохового заряда с разрушающейся пулей // Национальные приоритеты России. Серия 1: Наука и военная безопасность. – 2016. – № 3 (6). – С. 35–38
20. Вандакуров А. Н., Гуськов А. В., Кислин М. А., Милевский К. Е., Сафронов А. И., Шальнев В. А. Экспериментальное и теоретическое исследование внутренней баллистики выстрелов с разделением порохового заряда // Фундаментальные и прикладные проблемы современной механики : сб. тр. 9 Всерос. науч. конф., посвящ. 55-летию полета Ю. А. Гагарина. –2016. – С. 161–162.

© М. А. Кислин, Н. А. Вихарева, А. А. Герман, 2021