РАЗДЕЛ IX. МАШИНОСТРОЕНИЕ

Алексенцева С.Е.

Механизированный комплекс контрольного отстрела огнестрельного оружия

Самарский государственный технический университет
(Россия, Самара)

doi: 10.18411/lj-11-2020-47

idsp: ljjournal-11-2020-47

Аннотация

Разработан модернизированный механизированный комплекс контрольного отстрела нарезного огнестрельного оружия, предназначенный для улавливания пуль и гильз в целях идентификации оружия и его аттестации. Модернизация комплекса позволяет более экономично и эффективно использовать материальные ресурсы при контрольном отстреле, повысить качество проведения процедуры и производительность, безопасность при негативных воздействиях человеческого фактора и технических сбоях.

Ключевые слова: нарезное огнестрельное оружие, пуля, гильза, идентификационные следы, недеформирующее торможение, контрольный отстрел

Abstract

The modernised mechanised complex of monitoring shooting of the rifled fire-arms, intended for catching of bullets and barrels with a view of identification of the weapon and its certification is created. Complex upgrading allows more economical and to use effectively the material resources at monitoring shooting, to improve the quality of procedure and productivity, safety at negative actions of the human factor and technical malfunctions.

Keywords: rifled weapon, bullet, barrel, identification tracks, braking without deformation, monitor shooting

Использование огнестрельного оружия различными структурами МВД, частными охранными предприятиями, тирами, а также гражданами, занимающимися охотоведческой деятельностью и гражданами, приобретающими оружие для самообороны, требует строго контроля в сфере оборота огнестрельного оружия на территории РФ. Для борьбы с криминальным применением огнестрельного оружия вводится комплекс мероприятий. Аттестация нарезного огнестрельного оружия предназначена для обеспечения его розыска в случае утраты, хищения, а так же раскрытия преступлений, совершённых с его применением (Приказ МВД Российской Федерации №118). Аттестация огнестрельного оружия производится по результатам проведения процедуры контрольного отстрела. Аттестация производится для регистрации идентификационных признаков, характерных для единицы оружия. Производится улавливание пуль и гильз, полученных при контрольном отстреле и передача их в Центральную пулегильзотеку, что позволяет идентифицировать оружие по пулям и гильзам в случае несанкционированного использования оружия в преступных целях.

Процедура проведения контрольного отстрела должна быть обеспечена высоким уровнем безопасности и рациональной организацией на специально разработанных комплексах [1-3]. В Самарском государственном техническом университете разработаны и использованы комплексы контрольного отстрела [1, 3, 4], элементы которых применяются для двойных технологий в испытательных центрах. При создании комплексов контрольного отстрела решается ряд задач по точному наведению оружия и обеспечению безопасного дистанционного спуска, улавливанию

пуль огнестрельного оружия и выброшенных из патронника стреляных гильз. Механизмы и детали нарезного оружия, которые оставляют характерные следы на пулях и гильзах – стреляющий, подающий патроны, выбрасывающий гильзы механизм и винтовые нарезы ствола.

Улавливание должно производиться таким образом, чтобы на пулях и гильзах оставались характерные следы нарезов канала ствола, следы от удара бойка по капсюлю-воспламенителю, а также следы на гильзах от выбрасывающих механизмов. Улавливающие устройства и тормозные системы не должны деформировать пули и гильзы и не наносить на их поверхность дополнительных деформаций [1].

Разработан модернизированный механизированный комплекс контрольного отстрела для автоматов и карабинов со скоростью пули в интервале 690 - 840 м/с, массой пули 7.9 – 9.6 г. и дульной энергией в интервале 1300 - 3500 Дж, в том числе для широко используемого охотничьего оружия – карабинов 7.62 мм «Тигр», «Архар», «Сайга», «Соболь», «Вепрь», «Лось», «Барс» и др. (таблица).

Таблица

Характеристики пуль и патронов оружия

Тип оружия	Калибр и тип пули	Дульная скорость, м/с	Масса пули, г
Автомат АКМ	7.62, сталь ОБ/ПС	710-740	7.9
Винтовка СВД	7.62, сталь ОБ/ПС	820-840	9.6
Карабин Сайга	7.62, сталь ОБ/ПС	720	7.9
Автомат АКМ	7.62, сталь ОБ/ТУС	710-740	7.9
Винтовка СВД	7.62, сталь ОБ/ТУС	820-840	9.6

Примечание - ОБ – оболочечная свинцовая пуля, БО – свинцовая пуля без оболочки, ОБ/ПС – оболочечная пуля с простым стальным сердечником, ОБ/ТУС – пуля с термоупрочненным стальным сердечником.

Комплекс контрольного отстрела включает три функциональные части: держатель для крепления оружия с гильзоулавливателем, блок предварительного торможения пули и блок окончательного улавливания пули.

Методика контрольного отстрела заключается в производстве трехкратного выстрела из оружия [2]. Оружие устанавливается в держателе - 1 и зажиме - 2 и с помощью регулируемого переднего упора - 6 выставляется ось ствола вдоль линии прицеливания - 4. Улавливание экстрагируемых гильз производится с помощью устройства - 5.

Безопасность проведения выстрела обеспечивается механизмом дистанционного электростарта - 3. Выстрел может быть произведен только дистанционно при включённом электропитании и световой контрольной индикации. При осечке производится повторный выстрел. После выстрела электропитание отключается. Для точного прицеливания применяется лазерный прицел.

Рисунок. Схема механизированного комплекса контрольного отстрела нарезного огнестрельного оружия

Начальная скорость пули определяется по хронографу “COMPETITIVE EDGE DYNAMICS (CED) Millennium” – 7.

Блок предварительного торможения – 8 установлен в поперечной станине, позволяющей за счёт поперечных перемещений с помощью штурвала – 9 производить серии выстрелов без замены блока торможения. 10 – элементы окончательного торможения пули. 11 – задний амортизатор.

Для проведения серии выстрелов в процедуре контрольного отстрела применён наклонный накопитель пуль – 12, облицованный пластичным резиновым материалом. Накопитель пуль выполнен в виде кармана, вынесенного за основной контур участка, что позволяет проводить сбор отстрелянного материала после серии выстрелов.

Тормозная система должна обеспечить сохранение основных идентификационных признаков. Получаемые параметры следов на пуле отражают направление винтовых нарезов, диаметр канала ствола по полям и нарезам, глубину, ширину и шаг нарезов. На качество идентификационных следов оказывает влияние настрел и износ ствола. Для «мягкого недеформирующего» торможения применяют воздушное, струйно-жидкостное торможение, баллистические среды, полевые системы и др. В Самарском государственном техническом университете проведены серии экспериментов по исследованию и подбору наиболее простых в применении и доступных тормозных систем. Определены в качестве «недеформирующих» сред – вода, аморфные углеводороды блочного и стружечного типа, листовая и нитевидная резина, бумажная мишура и др.

В процессе подбора тормозных сред для конкретных систем оружия в заданном интервале баллистических параметров снимают профилограммы, которые представляют собой двухмерный график зависимости шероховатости поверхности пули по контуру, получаемый пересечением перпендикулярной к оси пули плоскостью. Фотографирование поверхности пули обеспечивает сбор информации о значимых идентификационных признаках. Проведены сравнительные микроскопические исследования развёрток поверхностей пуль. По результатам анализа профилограмм сделаны выводы о применимости тормозных сред.

Для механизированного комплекса в блоке предварительного торможения применена композиция из парафина состава $C_{18}H_{38}$ – $C_{35}H_{72}$ плотностью 0.880 – 0.915 г/см³ и других смесей аморфных твёрдых предельных углеводородов. Смесевая композиция изготовлена из сплава твёрдых предельных углеводородов по специальной технологии конверсионного назначения.

Проведено моделирование процесса проникания в тормозном блоке и траектории пули. Отклонение при движении пули от баллистической осевой траектории тормозного блока происходит, если имеется большой износ канала ствола, возможный заводской брак пули, а так же в случае, если имеются неоднородности тормозной среды из-за попадания участков уплотнений в парафиновой смеси или случайно оказавшихся посторонних предметов (элементов пуль от предыдущих выстрелов).

В качестве материала для блока окончательного торможения и заднего амортизатора использована листовая резина технического назначения средней твёрдости.

Разработанный модернизированный механизированный комплекс контрольного отстрела огнестрельного оружия позволяет более эффективно использовать материальные ресурсы при контрольном отстреле, повысить производительность и безопасность при негативных воздействиях человеческого фактора и технических сбоях, а также повысить качество проведения процедуры контрольного отстрела.

***

1. Алексенцева, С.Е. Недеформирующее торможение пули огнестрельного оружия с высокой дульной энергией [Текст] / С.Е. Алексенцева, И.В.Захаров - Самара: Вестник СамГТУ. Серия "Технические науки". - 2017.- N4(56). - С.114-120.

2. ГОСТ Р 51112-97. Средства защитные банковские. Требования по пулестойкости и методы испытаний [Текст] – М.: Госстандарт России. - 2003. - 14 с.
3. Алексенцева, С.Е. Исследование критических условий пробивания стальной пластины пулей огнестрельного нарезного оружия [Текст] / С.Е. Алексенцева, И.В.Захаров – Самара: Известия Самарского научного центра РАН. – 2019. – Т.21, №4. – С.108-113.
4. Алексенцева, С.Е. Экспериментальный комплекс улавливания и идентификации пуль стрелкового оружия [Текст] / С.Е. Алексенцева, А.В.Гановичев, Е.А. Суздальцева - Новосибирск: НГТУ Ежегодное прилож. к журналу «Вестник Академии военных наук.», Труды Всероссийской науч.-техн. конф. "Наука. Промышленность. Оборона." - 2009. – С. 12-13.

Безик Д.А., Романеев Н.А., Безик В.А., Кисель Ю.Е.

Расчет механических характеристик металлоконструкции опоры ЛЭП в аварийной ситуации при обрыве провода

*ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
(Россия, Кокино)*

doi: 10.18411/lj-11-2020-48

idsp: ljjournal-11-2020-48

Аннотация

Расчет опор ЛЭП проводится при проектировании распределительных сетей. Они являющихся одним из ключевых элементов высоковольтных линий электропередач. Подобные изделия используются для распределения поступающей электроэнергии и ее дальнейшей передачи по сети и предназначены для крепления силовых проводов, передающих электроэнергию. В результате многолетней эксплуатации в опорах ЛЭП проявляются скрытые неисправности в виде разрушения сварочных швов соединений. Важно обеспечить безаварийную работу ЛЭП в режиме нормальной и аварийной ситуации.

Ключевые слова: оптимизация, металлоконструкция, автоматизированное проектирование, опора, устойчивость, нагрузка, напряжение, прочность, стойка.

Abstract

Calculation of transmission line supports is carried out when designing distribution networks. They are one of the key elements of high-voltage power lines. Such products are used for distribution of incoming electricity and its further transmission over the network and are intended for fixing power wires that transmit electricity. As a result of long-term operation, hidden faults appear in the transmission line supports in the form of destruction of welding joints. It is important to ensure trouble-free operation of power lines in normal and emergency mode.

Keywords: optimization, metal construction, computer-aided design, support, stability, load, stress, strength, rack.

Опора – это инженерный объект, который подвержен влиянию разрушающих факторов окружающей среды. Чтобы конструкция выполняла заложенные производителем функции, необходимо учесть требования к физическим параметрам изделия [1, 2]. Типовые проекты таких опор не всегда отвечают конкретным условиям эксплуатации. Именно поэтому в некоторых случаях их приходится дополнять и модернизировать. При этом любые новые технологические решения должны полностью соответствовать предъявляемым выше требованиям, а также возможность дополнительного воздействия факторов окружающей среды. Изделие может испытывать регулярные ветровые нагрузки, в холодное время года на нем может образовываться ледяная корка. Учет этих показателей позволяет добиться заявленной долговечности металлоконструкции практически в любых условиях [3, 4]. Опоры и башни, разработанные и применяемые в настоящее время, имеют большой запас