

Состояние поверхности на расстоянии  $l = 1$  мм от края заготовки свидетельствует об интенсивном адгезинно-когезинном процессе в паре абразив-металл, сопровождающем процесс шлифования – металл размазывается по шлифованной поверхности (рисунок 2, а). На расстоянии  $l = 13,6$  мм от края заготовки поверхность так же частично покрыта налипшим, размазанным металлом (рисунок 2, б). С переходом на этап выхода состояние рельефа постепенно начинает изменяться: на расстоянии  $l = 22$  мм от края заготовки поверхность становится более однородной и «чистой» (рисунок 2, в). На расстоянии  $l = 37,7$  мм от края заготовки и далее морфология поверхности при ГШ приближается к морфологии поверхности, формируемой при маятниковом шлифовании (рисунок 2, г).

**Закключение.** Методом электронной микроскопии доказано, что этап ГШ оказывает значимое влияние на состояние поверхности титанового сплава – ее качество улучшается со снижением  $q$ . Разработанные математические модели позволяют прогнозировать данный показатель надежности (безотказности) процесса в различных режимах обработки.

1. Волков, Д.И. Оптимизация процесса глубинного шлифования при обработке деталей ГТД / Д.И. Волков, Н.В. Полуглазкова // Вестник Уфимского государственного авиационного университета. – 2009. – С. 56–60.

2. Скрябин, В.А. Особенности глубинного шлифования деталей турбокомпрессоров / В.А. Скрябин, А.Д. Ленин, Е.А. Демидов // Технология металлов. – 2019. – № 9. – С. 27–31.

3. Носенко, С.В. Влияние правки абразивного инструмента на состояние рельефа обработанной поверхности титанового сплава при встречном глубинном шлифовании / С.В. Носенко, В.А. Носенко, Л.Л. Кременецкий // Вестник машиностроения. – 2014. – № 7. – С. 64–68.

4. Носенко, С.В. Исследование влияния скорости глубинного шлифования и характеристики абразивного инструмента на качество поверхности титанового сплава / С.В. Носенко, В.А. Носенко, Л.Л. Кременецкий // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2018. – № 1. – С. 94–100.

5. Носенко, С.В. Взаимосвязь составляющих силы резания и мгновенной режущей способности при глубинном шлифовании титанового сплава с постоянной правкой абразивного инструмента / С.В. Носенко, В.А. Носенко, Д.Н. Лясин, Л.Л. Кременецкий // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. – 2016. – № 5. – С. 41–51.

## **АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ ПОРОХОВОГО ВЫШИБНОГО ЗАРЯДА МЕТАЕМОЙ СБОРКИ СНАРЯДА С ДИСТАНЦИОННЫМ ПОДРЫВОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО ПАКЕТА MATLAB**

**Курейчик А.Е.<sup>1</sup>, Чигирь И.В.<sup>2</sup>,**

*<sup>1</sup>адъюнкт и <sup>2</sup>преподаватель кафедры автоматики, радиолокации  
и приемо-передающих устройств УО «ВА РБ», г. Минск, Республика Беларусь  
Научный руководитель – Солонар А.С., канд. техн. наук, доцент*

Ключевые слова. Вышибной заряд, порох, поражающие элементы.

Keywords. Expelling charge, powder, damaging elements.

При рассмотрении и анализе статей из открытых источников в интернете, зарубежной и отечественной литературы одним из способов повышения эффективности стрельбы зенитным артиллерийским (крупнокалиберным стрелковым) вооружением по малогабаритным целям является применение снарядов с дистанционным подрывом [1]. Применение данных снарядов обеспечивает увеличение радиуса эффективного действия его боевой части. Снаряды с дистанционным подрывом и метаемой сборкой являются отдельным классом боеприпасов осколочного действия. Осколочные боеприпасы наносят повреждение главным образом высокоскоростным потоком поражающих элементов (ПЭ), метаемых взрывом заряда метательного взрывчатого вещества. Поражающие элементы представляют собой осколки естественного или заданного дробления, либо являются готовыми поражающими элементами (ГПЭ) [2–4].

Данные боеприпасы представляют собой боеприпасы с метанием блока ПЭ за счет энергии порохового вышибного заряда. Целью доклада является представление результатов анализа параметров порохового вышибного заряда метаемой сборки снаряда с дистанционным подрывом с использованием программного пакета MATLAB.

**Материал и методы.** Важной практической задачей является оценивание порохового вышибного заряда метаемой сборки, который сообщает ей необходимую энергию, которая влияет на скорость и дальность полета потока ПЭ в осколочном поле. Для анализа порохового вышибного заряда выбрали следующие сорта порохов: дымный ДРП-2; пероксилиновый 4/1, П-45, ВТ; нитроглицериновый холодный НБпл42-20. Исходными данными для моделирования являются физические и баллистические характеристики порохов: сила пороха, толщина горящего свода, масса пороха, плотность пороха, коволюм пороховых газов, давление воспламенения, давление форсирования, скорость горения пороха, удельный объем пороха [3, 5].

Для проведения математического моделирования использовалось программное обеспечение программного пакета MATLAB. В качестве расчетной модели снаряда с метаемой сборкой использовали 23 мм унитарный снаряд, который спроектировали в приложении Workbench Mechanical из состава программного комплекса ANSYS, который является одним из наиболее известных САЕ-систем (Computer-Aided Engineering).

**Результаты и их обсуждение.** В результате моделирования были получены зависимости давления пороховых газов, скорости полета метаемой сборки, пройденного расстояния метаемой сборки от времени.

Полученные зависимости свидетельствуют о том, что правильный выбор сорта пороха улучшит баллистические и тактические характеристики метаемых сборок снарядов с дистанционным подрывом. Свидетельством тому будет высокая оценка пробивной способности ГПЭ при поражении различных малогабаритных целей.

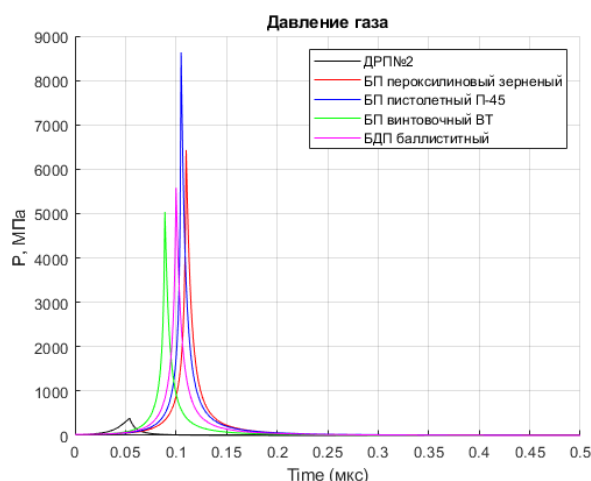


Рисунок 1 – Зависимость давления пороховых газов от времени

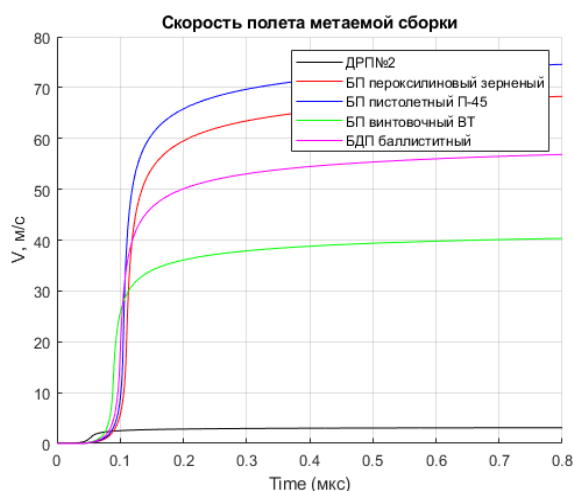


Рисунок 2 – Зависимость скорости полета метаемой сборки от времени

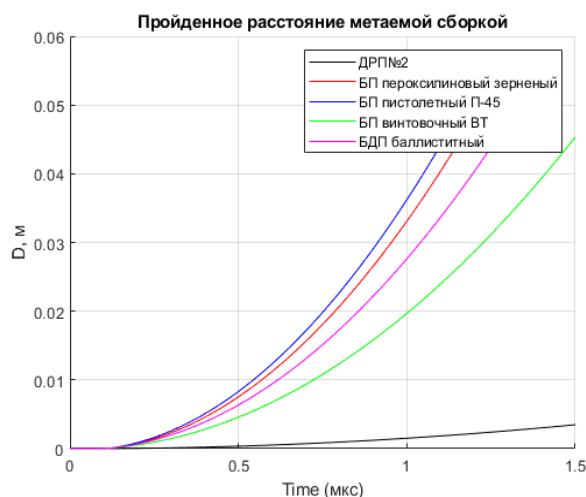


Рисунок 3 – Зависимость пройденного расстояния метаемой сборки от времени

**Заключение.** Таким образом, проведенный анализ показал, что параметры порохового вышибного заряда снарядов с дистанционным подрывом зависит от физических и баллистических характеристик порохов. Выбор правильно подобранного сорта пороха существенно повысит эффективность плотности потока ПЭ в осколочном поле и увеличит эллипс разлета ГПЭ.

1. Повышение эффективности стрельбы зенитного (стрелкового) вооружения по малогабаритным беспилотным летательным аппаратам за счет применения шрапнельных снарядов / И.В. Чигирь [и др.] // Вестник Воен. акад. Респ. Беларусь. – 2020. – № 2. – С. 66–77.

2. Боеприпасы: учебник: в 2 т. / А.В. Бабкин [и др.]; под общ. ред. В.В. Селиванова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – Т. 2.

3. Генкин, Ю.В. Конструкция артиллерийских выстрелов: учеб. пособие / Ю.В. Генкин, Я.О. Павлов, М.А. Преображенская. – СПб.: Балт. гос. техн. ун-т, 2012. – 114 с.

4. Рассоха, С.С. Осколочное действие боеприпасов: учеб. пособие / С.С. Рассоха, В.В. Селиванов; под общ. ред. В.В. Селиванова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. – 209 с.

5. Пороха, твердые топлива и взрывчатые вещества: учеб. пособие / В.К. Марьин [и др.]; под общ. ред. В.П. Зеленского. – М.: Воениздат, 1984. – 202 с.

## РАЗРАБОТКА ВЕБ-СЕРВЕРА ДЛЯ СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ О СРАБАТЫВАНИИ ПОЖАРНОГО ИЗВЕЩАТЕЛЯ

*Левочкина А.А., Цуркан А.М.,*

*студенты 2 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель – Довгулевич Д.А., преподаватель кафедры инженерной физики*

Ключевые слова. СУБД Sqlite3, сервер, клиент, Python, TelegramBotAPI, Aiogram, пожарный извещатель

Keywords. Sqlite3 DBMS, server, client, Python, TelegramBotAPI, Aiogram, fire detector

При разработке модуля информирования о срабатывании пожарного извещателя (МИСПИ) возникла задача передачи данных конечному получателю, для решения которой было принято решение реализовать клиент-серверную архитектуру.

Клиент-сервер – сетевая архитектура, в которой устройства являются либо клиентами, либо серверами. Клиентом является запрашивающая машина (обычно ПК), сервером – машина, отвечающая на запросы [1].

**Материал и методы.** Материалом исследования послужили системы управления базами данных СУБД Sqlite3, язык программирования Python, библиотеки: Aiogram, TelegramBotAPI, Sqlite3, socket. При проведении исследований применялись общепризнанные методы научного познания