

Пушка Гаусса. Coil gun.

Дуликов С.Ю.

20.05.2016

Принцип действия

Металлический снаряд ускоряется за счет эффекта втягивания ферромагнетика в область магнитного поля. Ток через катушку отключается при достижении снарядом её центра, поэтому торможения не происходит.

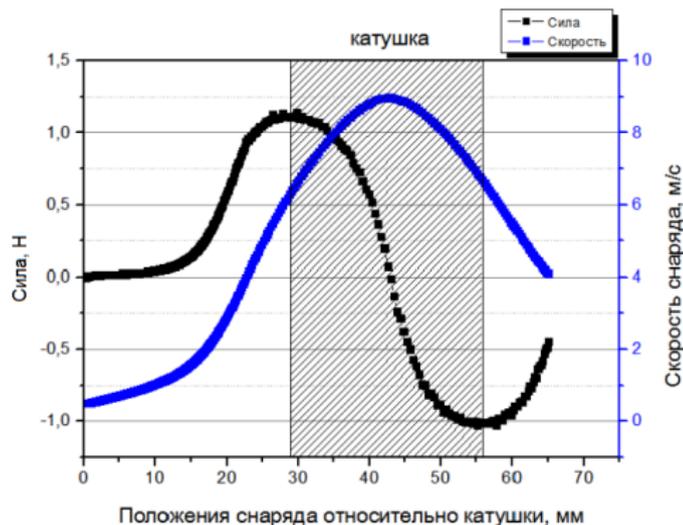
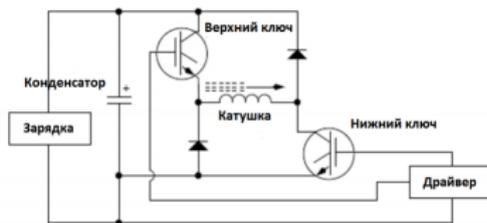
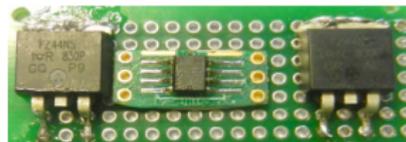


Схема управления ступенью

Каждая ступень представляет собой конденсатор емкостью 22000 мкФ, заряженный до 30В, который разряжается на катушку из медного провода. Управление разрядом осуществляется с помощью микроконтроллера через схему косого полумоста.

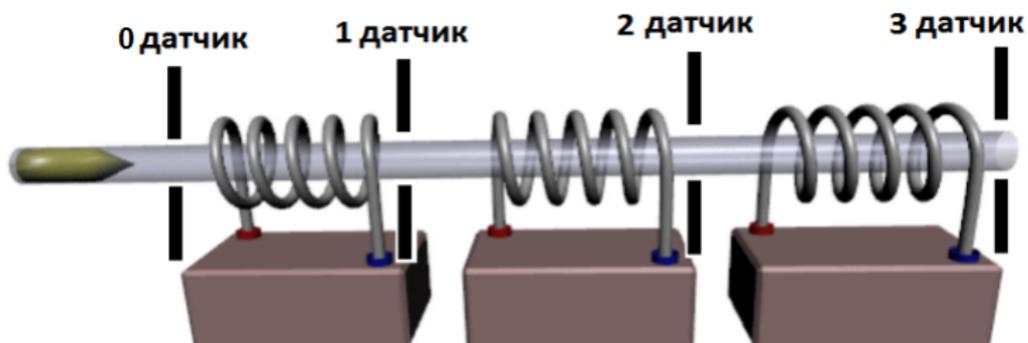


Транзисторы: IRFZ44N
Драйвер: ISL2110



Фотодатчики

Для своевременного включения и отключения ступеней используются 4 фотодатчика KTIR0521DS.



На момент начала работы имелась пушка с нестабильно работающей первой ступенью, а также с одной сгоревшей схемой управления. Было установлено три фотодатчика, два из которых были подключены и работали.

В ходе работы:

- установлен оставшийся фотодатчик;
- все фотодатчики подключены и работают;
- спаяны схемы управления двумя оставшимися ступенями;
- схемы управления установлены на пушку и подключены к МК и конденсаторам;
- дописана программа на МК для стрельбы с использованием всех трех ступеней;
- проведены испытания и анализ результатов для разных параметров стрельбы;
- декоративные улучшения (кейс для батарейки, убрана сгоревшая плата, и др.).

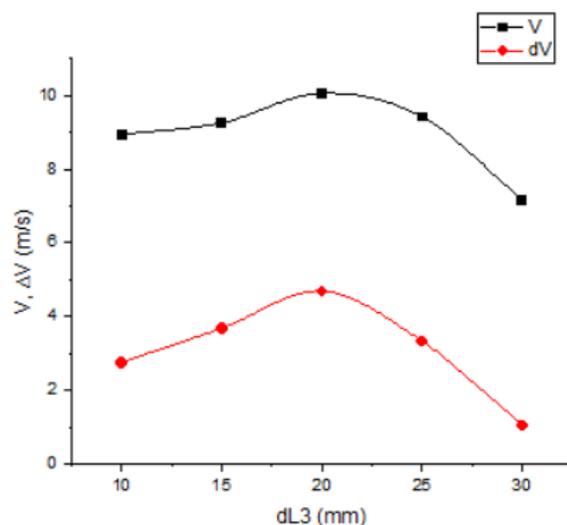
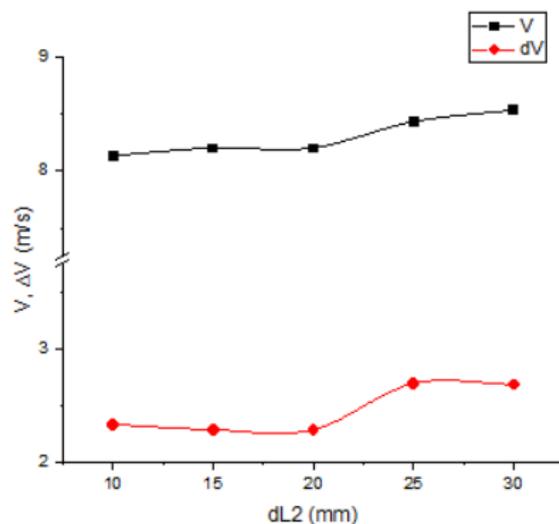
Использованы модули МК:

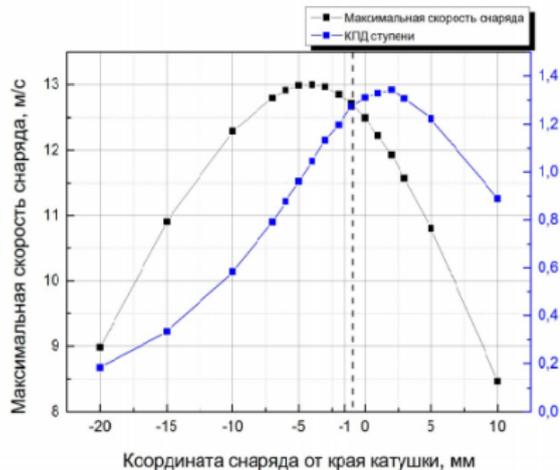
- GPIO
- ADC
- Timer
- LCD



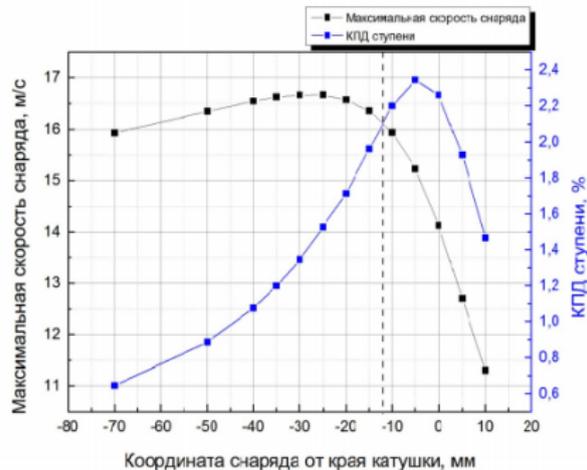
Из-за неожиданного отклеивания третьей катушки во время работы был поврежден ствол пушки. Произошел разлом в точке замера фотодатчика 2. После устранения повреждений была обнаружена большая потеря скорости снарядом на этом участке. Эта проблема была решена выпрямлением починенного участка ствола и прочисткой его изнутри.

Подбор расстояний включения ступеней



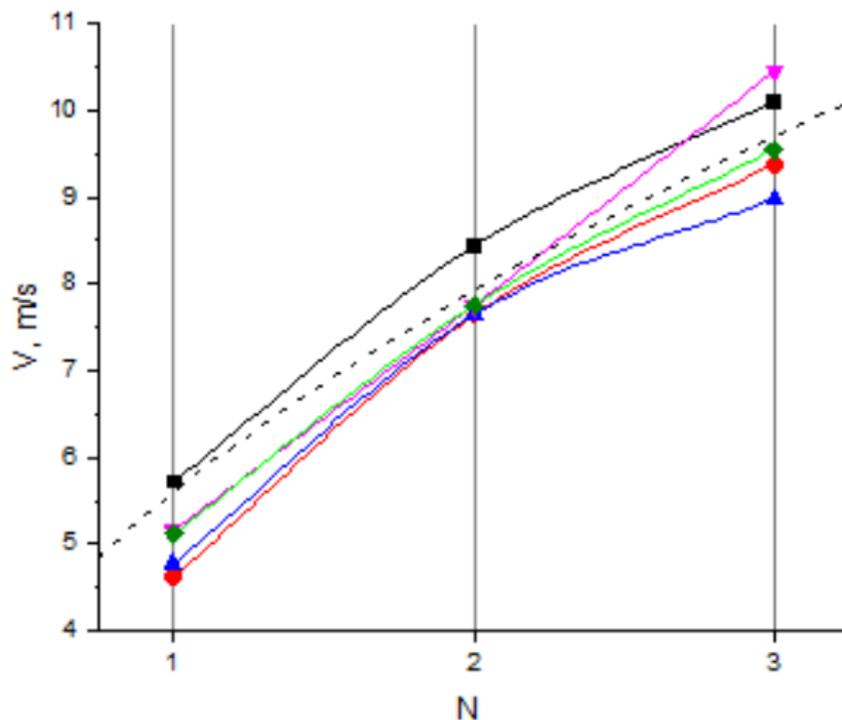


Оптимальный отступ при малой начальной скорости снаряда



Оптимальный отступ при большой начальной скорости снаряда

Рост скорости по мере прохождения ступеней



Спасибо за внимание!