

Informe Norma Precision AB-Suecia- Christer Larson

Ingeniería de Investigación & Desarrollo

Informe balístico sobre la aplicación, controvertida, de Moly o Disulfuro de Molibdeno a los proyectiles, con recomendaciones y datos útiles de las experiencias de campo, preparado por Ingeniería de Investigación & Desarrollo de la Fábrica de Municiones Norma de Suecia.



Existen muchas discusiones sobre el disulfuro de molibdeno, comúnmente denominado "moly". Como hemos estado revistiendo con moly nuestros proyectiles desde hace varios años, me gustaría compartir con los lectores nuestras experiencias. Imagino que este artículo responderá algunos interrogantes pero, probablemente, hará surgir otros.

Brevemente, hemos hallado que los proyectiles recubiertos de disulfuro de molibdeno:

- **reducen la presión en un orden del 3 al 5% dependiendo del cartucho, del proyectil y de la pólvora usados**
- **reducen la velocidad en un rango de 0,5 a 1,5% y reducen los residuos metálicos en el ánima del cañón**
- **aumentan la precisión bajo ciertas circunstancias muy probablemente aumentan la vida útil del cañón del arma**

Durante las pruebas también observamos que el primer disparo efectuado con un cañón limpio se encuentra dentro del grupo disparado posteriormente (distancia de prueba = 300 metros). El moly reduce en forma notable la fricción y su nivel de resistencia está por debajo de cualquier metal conocido. Cuando un proyectil recubierto de moly ingresa al cono de forzamiento previo al ánima (porción delantera del área del freebore) y, mientras recorre el ánima del cañón, tiene menos fricción que un proyectil común. De manera que no es sorprendente observar una reducción en la presión. Si se reduce la presión, la velocidad también será menor con la misma carga de pólvora. Un detalle interesante es que la velocidad no se reduce tanto como lo hace la presión. Así, aumentando la carga puedes obtener usualmente un 1 o 2% más de velocidad con proyectiles de este tipo.

La acumulación de metal en las estrías es difícil de medir con precisión. Hemos hecho observaciones mediante "borescopes" (instrumentos ópticos con aumento que permiten observar el interior de los cañones de las armas -RDO) y comparamos las necesidades de limpieza. Aparentemente los proyectiles recubiertos producen un cierto grado de suciedad pero en mayor o menor medida éste no aumenta. Nuestra estimación subjetiva es de un 30 al 40% menos de suciedad metálica y una mucho menor acumulación, al menos en el tiempo. Esto depende del cartucho, de la presión, de la carga de pólvora y del proyectil. Estoy seguro que veremos mejoras en las pólvoras relacionadas con la aplicación con proyectiles recubiertos.

Durante nuestras pruebas iniciales con el moly disparamos algunos proyectiles calibre 6,5 mm de 140 grains analizando su precisión.



Éstos, eran muy similares a los Sierra #1740. No pudimos observar ninguna mejora en absoluto en lo que respecta a precisión. Las pruebas continuaron con el 6 mm PPC y con proyectiles Matching de 107 grains. Se efectuaron 60 grupos de 5 disparos cada uno en un polígono cerrado, a 100 metros, con 3 cargas diferentes. Todas las cargas mostraron agrupaciones más pequeñas en promedio (11%) y un menor desvío standard con moly. Ese fue sólo un indicador, no una mejora significativa (usualmente se

acepta como verdadero un nivel de significación del orden del 95%).

Volvimos atrás los experimentos y probamos nuevamente los proyectiles 6,5 mm con dos pólvoras diferentes. Obtuvimos el mismo resultado que la primera vez, nada ocurrió.

Entonces recubrimos nuestro proyectil de 130 grains VLD (Very Low Drag "proyectiles muy elongados que ofrecen una mínima resistencia a la succión del aire RDO- diseñado por Bill Davis) y efectuamos una cantidad sustancial de disparos.



¡ La mejora fue significativa con un nivel del 95% !

Luego recargamos cartuchos usando este mismo proyectil con MRP. La calidad de los proyectiles era buena a raíz de las continuas pruebas durante el proceso de producción pero los resultados fueron bastante malos para el cartucho final. Se cambió cada detalle del cartucho de a uno por vez.

Cuando se probaban dos vainas diferentes algo ocurría con una de ellas. El lote de vainas era antiguo y sus cuellos tenían un espesor excesivo. Repentinamente recuperamos la precisión. También las variaciones en presión, el tiempo del proyectil en el cañón y la velocidad se redujeron a la mitad. La "tensión de cuello" o "fuerza de extracción del proyectil", tal como la denominamos nosotros era la responsable. Empleamos las vainas que disponíamos y les aplicamos una pólvora ligeramente más rápida y todo funcionó a la perfección. El proyectil de 140 grains fue probado nuevamente pero no hubieron cambios en la precisión.

De manera que debes tener cuidado cuando uses pólvoras lentas con proyectiles recubiertos de moly - es muy importante que la carga de pólvora se encienda de la misma forma cartucho a cartucho.

Un elemento que difiere en nuestras pruebas y en la de los demás es que nosotros siempre usamos vainas nuevas debido a que esa es la forma en que se produce la munición de fábrica. Las vainas reformadas (mediante el die o dado de reformado de vaina) pueden no resultar idénticas. El moly, típicamente, reduce la tensión de cuello en el orden del 50%.

Una explicación del aumento de la precisión puede ser que el moly ayude a que el proyectil quede alineado con el ánima. Así, los proyectiles con grandes superficies de rozamiento no obtienen mucha ganancia mediante el uso de este recurso. Los proyectiles de pistola calibre 9mm que fueron recubiertos de moly no mostraron ningún efecto en su precisión.

Probablemente haya más factores involucrados que no conocemos a la fecha.

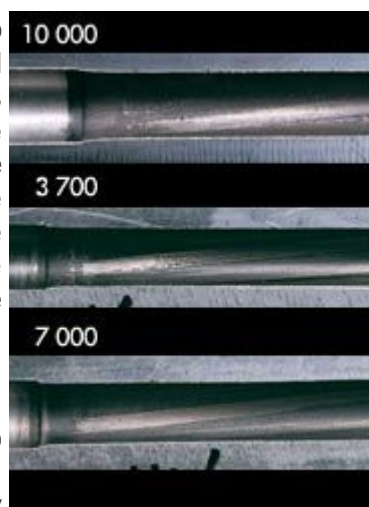
Cuando analizamos las estadísticas sobre el aumento de la vida útil del cañón el tema se volvió muy complicado. Para extraer conclusiones se debe trabajar con demasiadas variables y hacer suficiente cantidad de pruebas. Sin embargo, tomamos un cañón Sauer nuevo en 6,5 x 55 mm y efectuamos con él 10.000 disparos con nuestra carga standard: 130 grains a 2700 pies/segundo.

El cañón fue examinado con un "borescope" cada 1.000 disparos y medido con calibres o gauges de ánima.

Luego de 5.000 disparos su aspecto era perfecto, pero luego comenzó a mostrar rajaduras por presión. El desgaste del ánima era más o menos normal. A los 10.000 disparos se lo fijó a un banco al aire libre apuntando a un blanco ubicado a 300 metros y se efectuaron 10 series de 10 disparos cada una. Puede haber resultado ser un buen lote para este cañón ya que el tamaño promedio del grupo fue de 71 mm entre centros, menos que 1 MOA. Eso fue suficiente para que nos preocupáramos respecto de la vida útil del cañón.

Un "atajo" para intentar probar un menor desgaste del cañón era determinar si la temperatura del mismo resultaba ser inferior con proyectiles recubiertos de moly. Instalamos una cámara digital sensible a la temperatura y disparamos proyectiles convencionales y recubiertos con moly a la misma velocidad de salida en boca de cañón desde un fusil de tiro convencional. Por supuesto que, primero, se dispararon con el cañón proyectiles convencionales y luego fue limpiado. Lo primero que se hizo luego fue disparar algunos proyectiles con moly para preparar y acondicionar el cañón. También permitimos que se enfriara a la misma temperatura entre disparos, el ritmo de tiro fue controlado, etc.

No existió ninguna diferencia en la temperatura del cañón. Si hubiera existido, en mayor o menor medida habría probado que el cañón tendría un menor desgaste. David Tubbs me comentó que escuchó que los tiradores de arma corta notaban la



diferencia con proyectiles recubiertos de moly ¡ de manera que quizá realmente sea así !

Algunos de nuestros compañeros que están en contacto con muchos tiradores de competición usualmente llevan un "borescope" con un monitor de observación a las competencias importantes. Observan cientos de cañones en cada tirada.

Afirman sin lugar a dudas que el moly ayuda a prolongar la vida útil de los cañones, en especial prolongando su nivel de precisión.

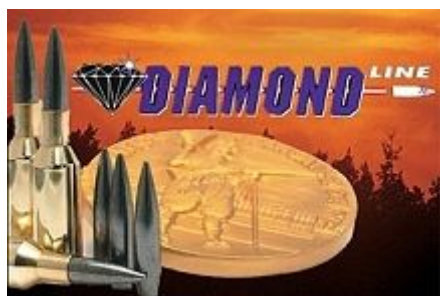
Se hicieron algunas pruebas para determinar si la cera (la cera se usa para la fijación del moly -RDO) era necesaria y si su espesor tenía algún tipo de influencia. Estas pruebas midieron presión y velocidad, pero no precisión. El moly, por sí mismo, aparentemente lograba el 60 al 65% del efecto total. La cera no tenía mucha incidencia. El moly junto con la cera hacían mejor el trabajo. Un exceso de cera no afectaba las lecturas pero demasiado poco minimizaba la reducción en presión/velocidad. Sólo probamos el 6,5 x 65 mm. Comparamos nuestro revestimiento normal de cera con uno más grueso y parejo. Observamos un aumento en la velocidad del 0,19% y un aumento en la presión del 1,23% cuando usamos menos cera. No se notó ninguna reducción en la precisión.

Nuestro proveedor de pólvora, Bofors, llevó a cabo algunas pruebas tanto con moly y con cera para determinar si tenían algún efecto negativo sobre la pólvora. El moly destruyó la estabilidad de la pólvora pero solamente cuando la concentración fue algunos cientos de veces mayor que lo que normalmente se utiliza. La cera "carnauba" resultó neutra.

¿Ofrece el moly una mejora en la trayectoria? Usualmente hemos visto una pequeña reducción en el coeficiente balístico (BC). Probablemente debido a nuestra relativamente gruesa capa de cera. La primera prueba que hicimos mostró un aumento en el coeficiente balístico de aproximadamente el 3% pero fue debido a una mezcla de lotes de proyectiles. Vale la pena aclarar la versión que indica que encontramos un mejor coeficiente balístico usando un radar Doppler, esto no fue así.



Lo que hallamos fue que el coeficiente balístico era más o menos el mismo en el rango de 200 a 600 metros que si se usaban proyectiles convencionales. No conocíamos bien el moly en ese momento. Algunos buenos tiradores informaron sobre una elevación del punto de impacto con proyectiles cubiertos con moly pero intuyo que esa observación pudo provenir de una elevación en las vibraciones del cañón o un "tiempo de cañón" diferente. Volveremos sobre estos temas cuando podamos hacer las pruebas sobre un 6,5-284 en cuanto dispongamos de las vainas.



Anecdóticamente vale mencionar que un amigo ganó una caja de 500 cartuchos 6,5 x 55 mm de nuestra línea "Diamond". No agrupaba muy bien así que la usó para entrenamiento. Repentinamente, luego de unos 300 disparos, la munición comenzó a agrupar mejor que lo que había usado alguna vez hasta ese momento. Ese fue el peor caso de "acondicionamiento al moly" que conozco.

Usualmente se necesitan 5 a 30 disparos para acumular suficiente moly en un cañón que tenga cierto grado de desgaste. Sobre uno nuevo es mucho más fácil, simplemente dispara proyectiles con moly durante el proceso de "break-in" (estreno y acondicionamiento inicial del cañón - RDO).

Algunos tiradores temen que colocar en el tumbler sus proyectiles para aplicarles una capa de moly endurecerá sus encamisados. Colocamos algunos proyectiles marca Berger en nuestro tumbler rotatorio durante 5 horas y verificamos su dureza, exactamente 137 Vickers/1 Kg .

También se hizo una prueba para determinar si el tiempo hizo variar la tensión de cuello pero no pudimos observar cambio alguno.

Un factor importante es que el moly y la cera no deben acumularse en la recámara. Hay muchos tiradores que no limpian las recámaras de sus armas, no me refiero específicamente a los tiradores de bench-rest.

En todas las pruebas y en la munición de fábrica estamos usando moly fino OKS, de 0,6 a 0,8 micrones.

Estas fueron todas las pruebas que efectuamos con el moly. El producto comercial ha resultado bastante satisfactorio para nosotros y no encontramos ninguna objeción para no continuar usándolo.



Otras fábricas como Barnes Bullets han desarrollado sus propias fórmulas para el recubrimiento de proyectiles

Espero que te sea útil.

SURI2