

BELBALLISZTIKA --- 2017. május

A ballisztikának e területe a csőben lejátszódó folyamatokkal foglalkozik. A folyamatok jellemzője a csőben kialakult gáznyomás és a lövedéksebesség, a csőhossz, illetve az idő függvényében.

A fegyverből történő lövés folyamatának korrekt leírását a XIX. és a XX. század fordulója környékén adták meg a korszak nagy ballisztikusai. A lövési folyamat fizikai és kémiai leírását nagyon megnehezítette az a tény, hogy rendkívül gyors mechanikai folyamatról van szó (1-5 ms), amely roppant nagy nyomástartományban (100 - 600 Mpa) játszódik le.

A lövés jelenségeinél a következő időszakokat különböztetjük meg.

Előzetes szakasz:

A lőportöltet égése állandó térben. Ez a lőpor meggyulladásától a lövedék megindulásáig tart. A gáznyomás ez alatt olyan értékre nő, hogy a lövedéket ki tudja mozdtítani a hüvelyből és a cső huzagolt részébe sajtolja. Ezt a nyomást kényszerítő nyomásnak nevezzük.

Első szakasz:

A lőportöltet égése gyorsan változó térben, a kényszerítő nyomás elérésétől és a lövedék megindulásától kezdve, a lőportöltet égésének befejezéséig tart. Ennek az időszaknak a kezdetén, amikor a lövedék mozgásebessége a csőben még nem nagy, a gázok térfogata erősen növekszik és a legnagyobb értéket éri el. Ezt a nyomást maximális nyomásnak nevezzük. Ezt követően a lövedék mozgási sebességének gyors növekedése következtében a lövedék mögötti tér nagysága a gázfejlődésnél gyorsabban növekszik és a nyomás csökkenni kezd.

Második szakasz:

Az állandó mennyiségű, erősen összenyomott és felhevített gáz kitágulása, ez az időszak a lőportöltet elégésének befejezésétől a lövedék csőből való kirepülésének pillanatáig tart. A lövedék mozgási sebességének növekedése a fennálló nyomás és a gáz kitágulása következtében történik. A nyomás csökkenése a második időszakban meglehetősen gyors és a torkolati nyomás kis értékű lesz, egyes fegyvereknél, különösen a rövid csőűeknél, mivel a lőportöltet a lövedék csőből való kirepüléséig elég.

Gázok utóhatásának időszaka:

A lőporgáz hatása a lövedékre a csőfuratból való kirepülés után. A lövedék csőfuratból való kirepülésétől kezdődik és a lövedékre gyakorolt gázhatás megszűnésével fejeződik be. A lövedék sebességénél nagyobb sebességgel a csőfuratból kiáramló gázok egy bizonyos távolságig (néhány cm-től, m-ig) a repülő lövedékfenékre nyomást gyakorolnak és a lövedék sebességét mindaddig növelik, amíg a lövedékfenékre gyakorolt gáznyomás a légellenállással egyenlő lesz. A lövedék a legnagyobb sebességét ennek az időszaknak a végén éri el.

Tehát a cső torkolatánál kisebb, attól távolodva egy bizonyos pontig nagyobb a lövedék sebessége.

A lövés során a lőpor töltetet alkotó lőporszemek meggyulladására sem egyszerre történik meg. A lőporszemek nem egységesen égnek.

A fegyvercső különböző pontjain más és más nyomás uralkodik. A lőporszemek nagy sebességre gyorsulnak fel a fegyvercsőben mindamelllett, hogy a lövedék gyorsuló mozgással mozog, és alakváltozást szenved el a huzagolt csőben történő mozgás során. A nehézségek ellenére a gyakorlat, a tervezés és a gyártás számára kielégítő pontosságú modell született a belballisztikai folyamatok leírására.

A fegyvercső hossza jelentős mértékben meghatározza a lövedék torkolati sebességének nagyságát is.

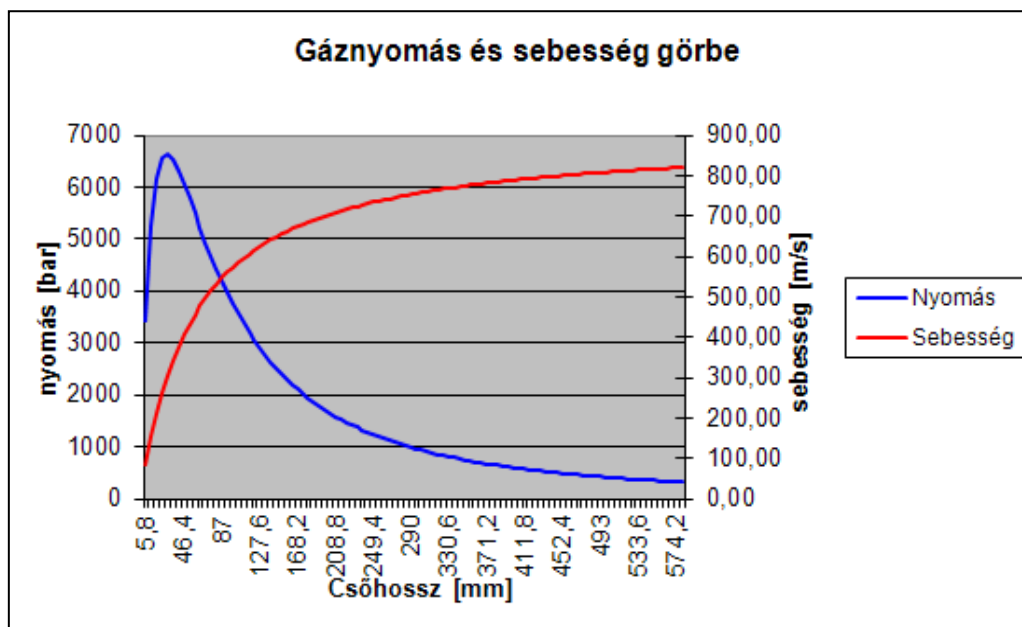
A lövedéksebesség viszont meghatározza a lövedék torkolati energiáját:

$$E_0 = \frac{m_1 \times v_0^2}{2} \quad [\text{J}]$$

Pl. a fegyvercső 25%-os rövidítése a sebességet mintegy 8%-kal, ebből a lövedék csőtorkolati energiáját legalább 15%-kal csökkenti ebben a belballisztikai tartományban. Természetesen, egy bizonyos csőhossz elérése után már nem növekszik a lövedék sebessége.

A fegyvercsőben létrejövő gáznyomás fordítottan arányos a sebességgel. Minél hosszabb a fegyverünk csőve annál inkább csökken a benne lévő gáz nyomása. Itt hívom fel a figyelmet arra, hogy a fegyvercsőben lévő gáznyomás (bar), nem egyezik meg a lövedék energiájával (J).

Az ábra szemlélteti a fegyvercső hosszához viszonyítottan a csőben lévő gáznyomás és a lövedék torkolati sebességének nagyságát.



A diagram jól szemlélteti adott cső hossz esetében létrejövő lövedék sebesség, számolható energia és a csőben keletkező gáznyomás nagyságrendeket.

Bogacsó József