

Svetozar B. Botev,

SHAPED CHARGE WITH DIFFERENT LINER MATERIALS

Svetozar B. Botev

Joint force command, Bulgaria, Sofia, sitenaz@abv.bg

Abstract: The existing shaped charge mostly adopts a metal shaped jet. Using a low-density material as the liner for shaped jets: floatglass, Lucite, Plexiglas and copper. Measure jet tip velocity, density, length, diameter and mass. The results show that the three kinds of low-density shaped jets compared with cooper linear..

Keywords: shaped charge, liner, low-density materials

КУМУЛАТИВНИ ЗАРЯДИ С ОБЛИЦОВКА ОТ НИСКО ПЛЪТНИ МАТЕРИАЛИ

Светозар Б. Ботев

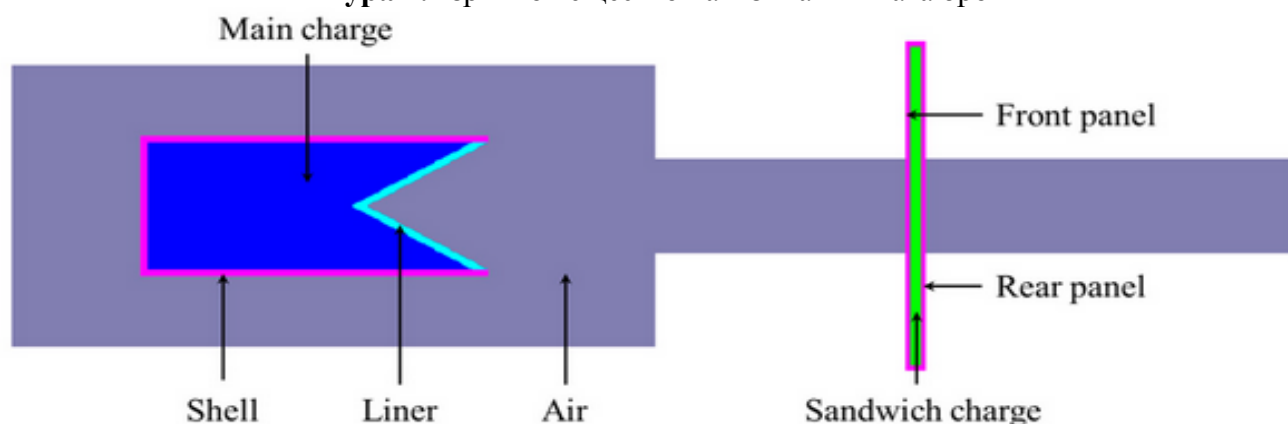
Експериментални данни за кумулативни заряди КЗ с различни материали за облицовка [3].

Shell Length	Shell Thickness	Shell Diameter	Cone Bottom Diameter	Liner Thickness	Front Panel Thickness	Sandwich Charge Thickness	Rear Panel Thickness
135 mm	3 mm	60 mm	54 mm	3 mm	2 mm	4 mm	2 mm

Фигура 1: Параметри на КЗ

Material	A (Mbar)	B (Mbar)	C (Mbar)	R_1	R_2	ω	ρ_0 (g/cm ³)	P_{CJ} (Gpa)	D (m/s)
CompB	5.242	0.07678	0.01082	4.20	1.10	0.34	1.717	29.5	7980

Фигура 2: Взривно вещество на КЗ и активната броня


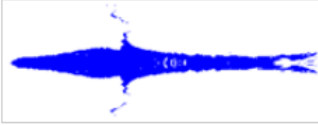




Фигура 3:Обстановка на тестване

Облицовка на кумулативната кулина на заряда от различни материали влияе върху плътността, скоростта, формата и стабилността на образуваната кумулативна струя КС.[1]

Температурата на стопяване на материала влияе пряко върху формирането на кумулативната струя.

Точка на топене на мед 1083 °С, стъкло – 720°С, а на термопластична акрилна смола и плексиглас около 110°С. Колкото температурата на топене е по ниска формирането на КС протича в течно състояние на материалите, което води до увеличаване на дължината и скоростта и.

Material	Shaped Jet Configuration	Jet Tip Velocity (m/s)	Jet Tail Velocity (m/s)	Jet Length (mm)	Pestle Length (mm)
Copper		6088	138	84	56
Floatglass		7421	953	98	58
Lucite		9715	667	137	77
Plexiglas		9871	632	141	78

Фигура 4:Формиране на КС при различни материали на облицовката

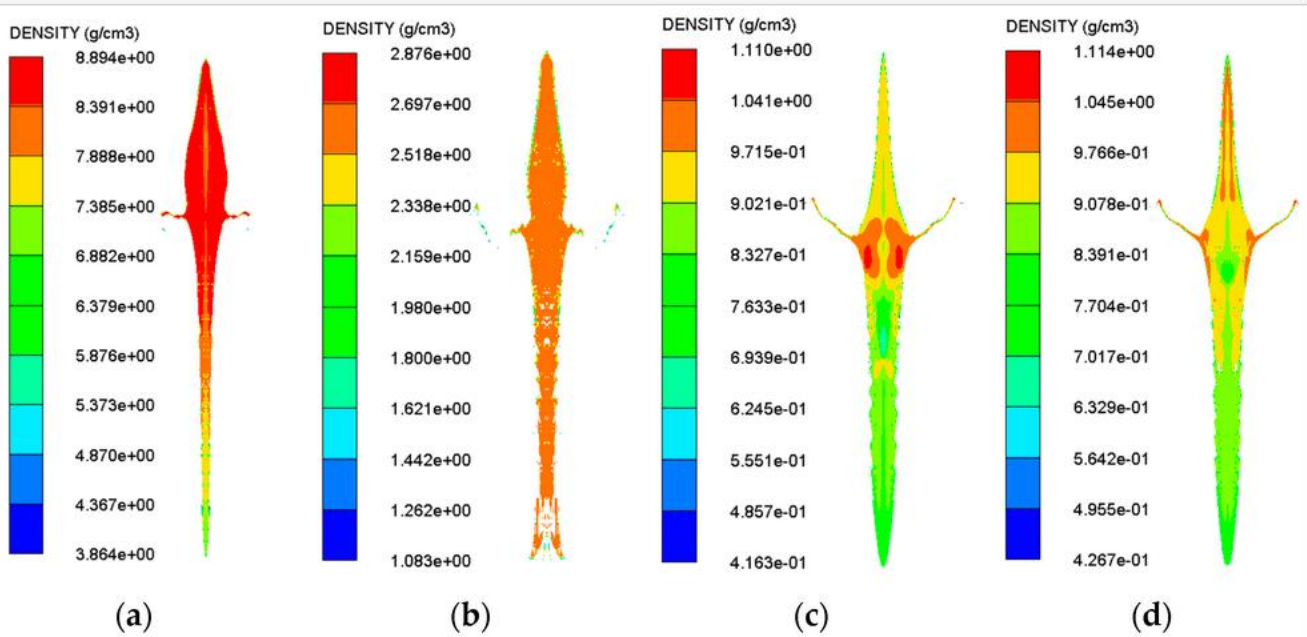
От горния анализ, основан на точката на топене и точката на омекване, е очевидно, че пластичността на три аморфни материала с ниска плътност под действието на оформения заряд е по-добра от тази на медта.Превърнатата маса кумулативна облицовка в струя е $\eta_{\text{Plexiglas}} \approx \eta_{\text{Lucite}} > \eta_{\text{floatglass}} > \eta_{\text{copper}}$ най-висока при облицовка от плексиглас.Скоростта на КС $V_{\text{Plexiglas}} \approx V_{\text{Lucite}} > V_{\text{floatglass}} > V_{\text{copper}}$, като най-високата скорост на КС е при облицовка от плексиглас.

Material	Jet Tip Velocity v_t (m/s)	Jet Tip Diameter d_t (mm)	Density ρ (g/cm ³)
a) Copper	6042	2.6	7.02
b) Floatglass	7464	5.2	2.53
c) Lucite	9785	6.0	0.763
d) Plexiglas	9849	6.0	0.776

Фигура 5: Характеристики на материалите за облицовката на КЗ

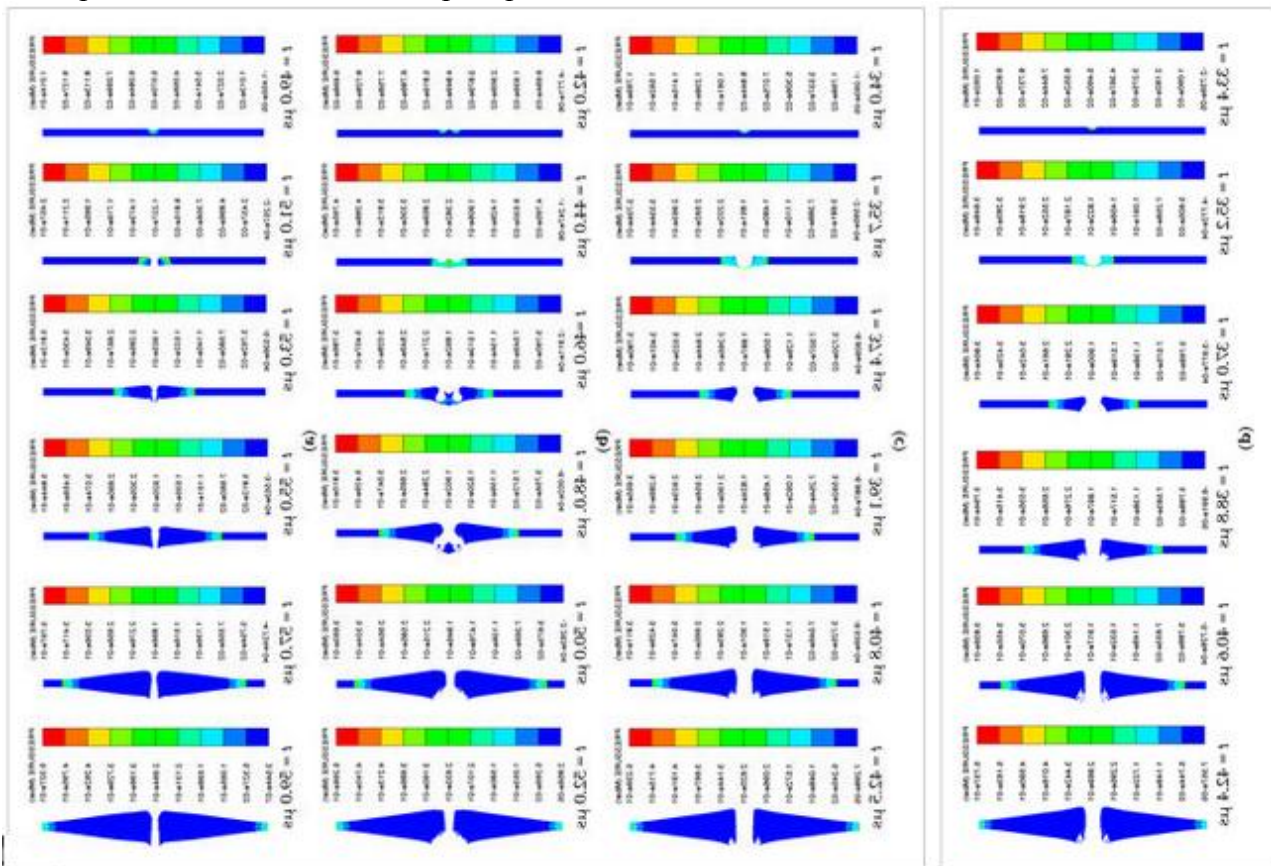
Плътността на образуваната КС от различните материали е показана на фигура. Най-плътна струя се образува от медта следвана от стъклото и накрая на материала с ниска плътност.От Фигура 6 се виждат различията на формираните КС с облицовка от стъкло, термопластична акрилна смола, плексиглас и мед. Образуваната КС от медната облицовка е изострена и с най-малък диаметър. Скоростта на струята е най-ниска, а плътността и е най-висока и пробивната и част е най-къса видно от фигура 4 и 5. С най-дълга пробивна част на КС е формирана от облицовката от стъкло. Най-високата скорост на образуваната КС е от плексиглас.[4]

(a) copper; (b) floatglass; (c) Lucite; and (d) Plexiglas.



Фигура 6:Формирана КС с различни ниско плътни материали сравнени с медна

Кумулативната струя избива при излизане от бронята нещо подобно на тапа поради специфичната чашовидна форма фигура 6b на образуваната челна част на струята. Струята от плексиглас пробива най-голям диаметър в бронята. [2]



Фигура 7:Пробива на активната бронявъв различни времеви интервали

От фигура 6 и 7е видно, че използваните материали с висока пластичност и скорост образуват КС по-бързо от медта. Видно е как КС от стъкло избива при излизане от бронята нещо подобно на тапа поради специфичната чашовидна форма на образуваната челна част на струята.

Диаметърът на пробоините респективно върха на струи от мед, стъкло, луцит и плексиглас е 2,6 mm, 5,2 mm, 6,0 mm и 6,0 mm, което съответства на скорости на върха 6042 m / s, 7464 m / s, съответно 9785 m / s и 9849 m / s, скоростта на КС с ниска плътност са по-големи от медта. Дължината на струята от мед, стъкло, луцит и плексиглас е 84 mm, 98 mm, 137 mm и 141 mm при време $t = 35 \mu s$, Формирането на КС с нископлътни материали се формира по рано в сравнение с медта комутативна облицовка.

References

1. Held, M. (1999). Effectiveness factors for explosive reactive armour systems. Propellants Explos
2. Held, M. (2004). Dynamic plate thickness of ERA sandwiches against shaped charge jets. Propellants Explos
3. Mayselless, M. (1999). Jet plate interaction: The precursor. In Proceedings of the 18th International Symposium on Ballistics
4. Koch, A. Haller, F. (2001). Sensitivity of era-boxes initiated by shaped charge jets. In Proceedings of the 19th International Symposium on Ballistics
5. Zeng, F.J. Ma, X.Q. Liang, X.Q. (1996). Initiation mechanism and the measurement of criterion value for jets on double reactive armor. Trans. Beijing Inst.