

---

# ساخت کلاه خود نظامی از مواد کامپوزیتی

سیامک مطهری

مجتبی نصیرنژاد

حسینعلی عمرانیپور شهرضا

( / / / / )

چکیده

واژه های کلیدی:

مقدمه

(PMC)

(GSPE)

PMC

GS-Mk-VI

Area Density

8 Kg/m<sup>2</sup>

Area Density

GSPE

4.2 Kg/m<sup>2</sup>

GSPE

---

( )

Simplex

L9

مواد

Noise Factors

( )

( )

فعالیت‌های تجربی

( )

جدول ۱: مقایسه الیاف توآرون با الیاف پلی اتیلن.

|    |  |  |
|----|--|--|
|    |  |  |
| UV |  |  |
| UV |  |  |

جدول ۲: چهار فاکتور مورد بررسی در این تحقیق به همراه سطوح.

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  |   |
|  |  |  | A |
|  |  |  | B |
|  |  |  | C |
|  |  |  | D |

جدول ۳: رزین‌های مورد استفاده در ساخت نمونه‌ها.

|     |           |  |
|-----|-----------|--|
|     |           |  |
|     |           |  |
|     | CO -207   |  |
| DSM | Atlak 590 |  |

تهیه نمونه ها

.....

:

% , -

AAP % , -

-

-

MEKP % ,

( )

%

20\*20cm<sup>2</sup>

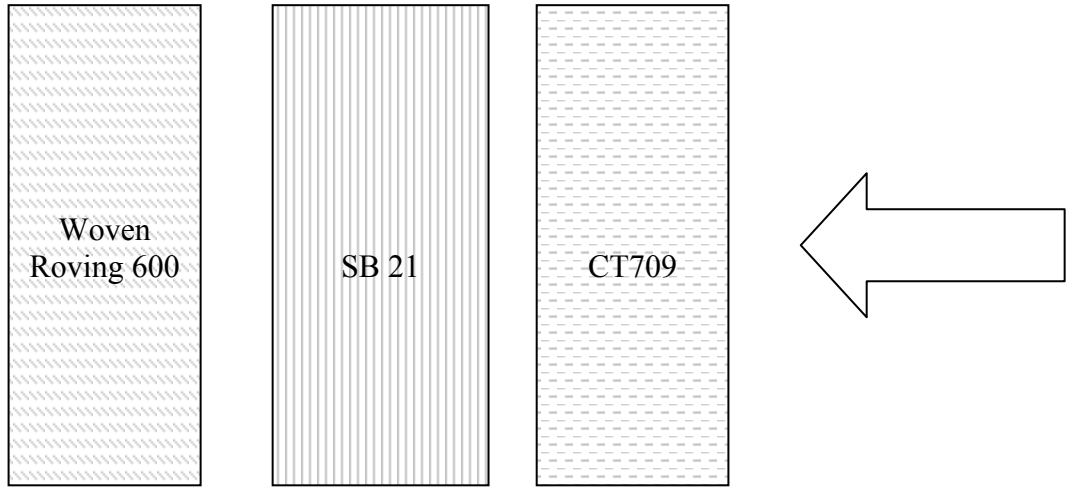
ساخت جزء آرامیدی

جدول ۴: مشخصات الیاف مورد استفاده در ساخت نمونه ها.

|            |  |     |              |  |
|------------|--|-----|--------------|--|
|            |  | ( ) |              |  |
| Akzo Nobel |  |     | CT 709       |  |
| DSM        |  |     | Dyneema SB21 |  |
| Camelyaf   |  |     | Woven        |  |

جدول ۵: طراحی آزمایشات با استفاده از آرایه متعامد L9.

|    |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|
|    |  |  |  |  |
| E1 |  |  |  |  |
| E2 |  |  |  |  |
| E3 |  |  |  |  |
| E4 |  |  |  |  |
| E5 |  |  |  |  |
| E6 |  |  |  |  |
| E7 |  |  |  |  |
| E8 |  |  |  |  |
| E9 |  |  |  |  |



شکل ۱: ساختار نمونه ها.

1,5 mm

ساخت جزء پلی اتیلنی

MP5

138°C

400m/s

8 gr

ساخت جزء با الیاف شیشه

مبانی تئوریک

%

اتصال سه جزء به یکدیگر

( )

تست بالستیکی نمونه ها

$$E_{ED} = \frac{1}{2} M \varepsilon^2$$

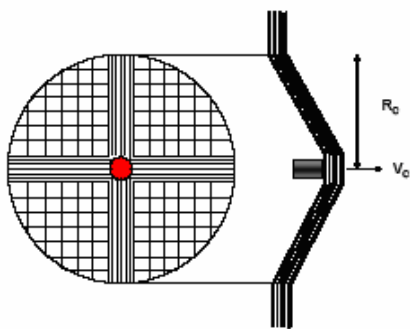
( )

$$E_{KE}$$

m

$$E_{KE} = \frac{1}{2} m V_C^2$$

( )



$$K.E = \frac{1}{2} m V^2$$

( )

$$V_S$$

$$V_R$$

$$E_L = \frac{1}{2} m (V_S^2 - V_R^2)$$

( )

شکل ۲: تغییر شکل مخروطی پشت کامپوزیت [۱].

( )

### بحث و بررسی

نتایج تست بالستیکی نمونه ها

MP5

$$E_{total} = E_{TF} + E_{ED} + E_{KE}$$

( )

( )

$$E_{TF}$$

E5

E1

$$E_{TF} = E_C V$$

( )

بررسی نتایج

$$E_C$$

V

$$E_{ED}$$

$\varepsilon$

s

) ( )

.(

(SMA)

.[ ] (ECPE)

( )

( )

A,C,D

B

ECPE SMA

( )

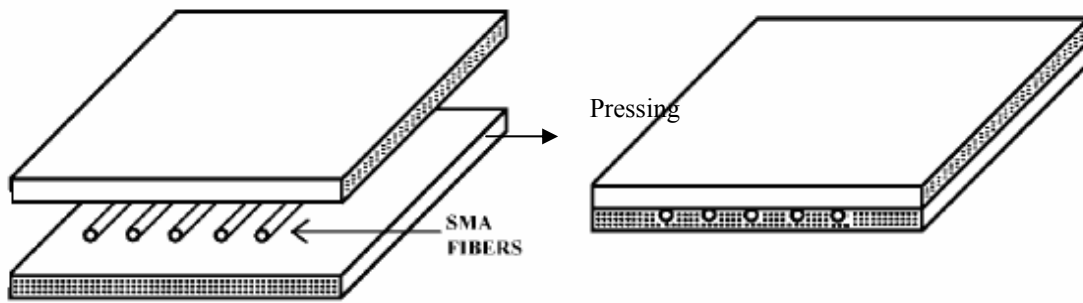
مقایسه نتایج با کارهای انجام شده توسط سایر  
محققین

جدول ۶: عمق آسیب ایجاد شده در نمونه ها.

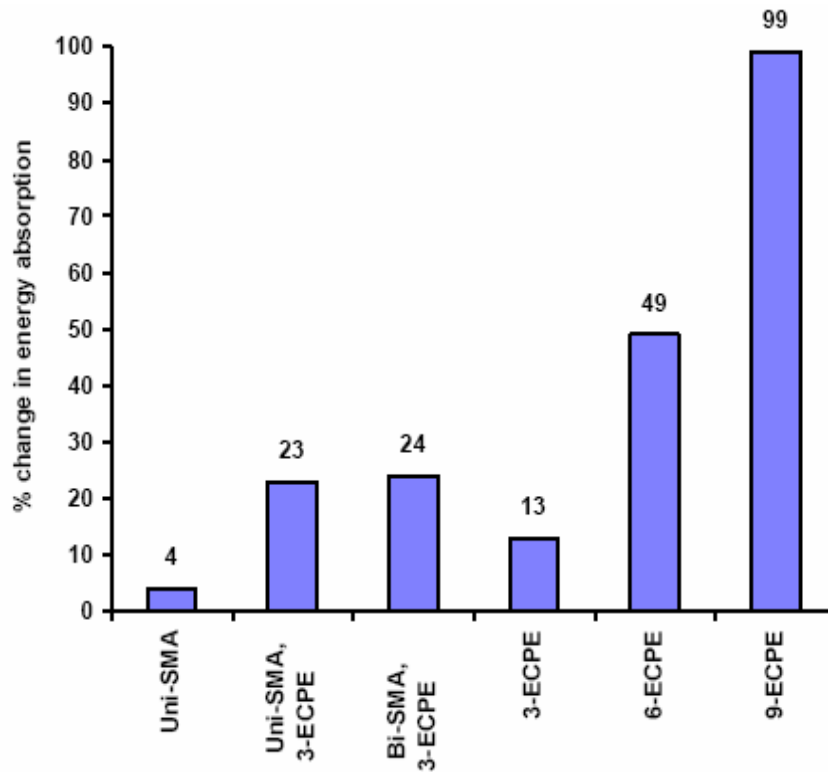
|  | (J) |  |    |
|--|-----|--|----|
|  |     |  | E1 |
|  |     |  | E2 |
|  |     |  | E3 |
|  |     |  | E4 |
|  |     |  | E5 |
|  |     |  | E6 |
|  |     |  | E7 |
|  |     |  | E8 |
|  |     |  | E9 |

جدول ۷: مقایسه سطوح مختلف فاکتورها.

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | A |
|  |  |  | B |
|  |  |  | C |
|  |  |  | D |



شکل ۳: ساختار یک کامپوزیت هیبریدی [۱].



شکل ۴: میزان جذب انرژی در کامپوزیتهای SMA و ECPE [۱].

نتیجه گیری

تشکر و سپاس

- 1 - Bazle a Gama Ballistic damage analysis of thick-section composites ud-ccm, march 2, 2005.
  - 2 - Bless, S. J. and Hartman, D. R. (1989). "Ballistic penetration of S-2 glass laminates." *21st International SAMPE Technical Conference*, September 25-28, PP. 852-866.
  - 3 - Brown, J. R. Chappell, P. J. C. and Mathis, Z. (1992). "Plasma surface modification of advance organic fibers.Part II: Effects on the mechanical fracture and ballistic properties of extended-chain polyethylene/epoxy composites." *Journal of Materials Science*, Vol. 27, No. 12, PP. 3167-3172.
  - 4 - Dhingra, A. K. (1988). "Fibers engineering. In: Mark HF, Bikales NM." *Encyclopedia of Polymer Science and Engineering*. New York: Wiley, 2<sup>nd</sup> ed., Vol. 6, PP.756-802.
  - 5 - Ire monger, M. J. and Went, A. C. (1996). "Ballistic impact of fiber composite armors by fragment-simulating projectiles." *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, Vol. 27 A, No. 7, PP. 575-581.
  - 6 - Lee, B. L., Song, J. W. and Ward, J. E. (1994). "Failure of Spectra Polyethylene fiber reinforced composites under ballistic impact loading." *Journal of Composite Materials*, Vol. 28, No. 13, PP.1202-1226.
  - 7 - Roger, L. (1996). *Ellis Ballistic impact resistance of graphite epoxy composites with shape memory alloy and extended chain polyethylene spectra™ hybrid components*.
  - 8 - Woodward, R. L., Eagle, S. G. T., Baxter, B. J. and Challis, K. (1994). "Resistance to penetration and compression of fiber-reinforced composite materials." *Composites Engineering*, Vol. 4, No. 3, PP. 329-341.
  - 9 - Wu, E., Tsai, C. Z. and Chen, Y. C. (1994). "Penetration into glass/epoxy composite laminates." *Journal of Composite Materials*, Vol. 28, No. 18, PP. 1783-1802.
  - 10 - Zee, R. H. and Hsieh, C. Y. (1993). Energy loss partitioning during ballistic impact of polymer composites. *Polymer Composites*, Vol. 14, No. 3, PP. 265-271.
  - 11 - Zhu, G., Goldsmith, W. and Dharan, C. K. H. (1992). "Penetration of laminated Kevlar by projectiles: I. experimental investigation." *International Journal of Solids and Structures*, Vol. 29, No. 4, PP. 399-420.
-