الاستفادة من خواص الأداء الوظيفية لأقمشة تريكو السداء فى مجال الأدلة الجنائية
Utilizing functional properties of warp knitted fabrics in the forensic evidence field

د/راوية على على عبد الباقي
أستاذ مساعد بقسم الغزل والنسيج والتريكو/ كلية الفنون التطبيقية/ جامعه حلوان
لواء خبير/ عادل أحمد توفيق
مدير الإدارة العامة لتحقيق الأدلة الجنائية / مساعد وزير الداخلية (سابقا)

ملخص البحث Abstract:
الأدلة الجنائية هي إحدى الإدارات العلمية الهامة في تحقيق العدالة عن طريق إقامة الأدلة المادية التي ترفع من مسرح الحادث كأثر يتم التعامل معه في المختبرات لتحويله إلى دليل مادي يفيد في النفي أو الإثبات مما يساعد القضاء في التوصل للمتهم الحقيقي وبقية الجناة ولا سيما بعد تطور نوعية الجرائم المنظمة. وقد تعددت استخدامات أقمشة تريكو السداء في الآونة الأخيرة وذلك لما تتميز به من خواص وظيفية ومواصفات عدة اكتسبتها من تنوع عوامل التراكيب البنائية لها والخامات المستخدمة، وفى حالة التأثير على هذه الأقمشة بقوي خارجية مثل (تشوه - تلف – اجهادات – إلخ) يمكن الاستفادة من تحليل عناصر التركيب البنائى لمعرفة أسباب حدوث هذه المتغيرات باستخدام التقنيات الحديثة والاستفادة منها فى تدعيم الأدلة الجنائية. وبعد الإطلاع على الدراسات السابقة في نفس المجال وجد أنه لم يتم التعرض لأقمشة تريكو السداء فى مجال الأدلة الجنائية، لذا يهدف هذا البحث إلى تقديم دراسة تحليلية عن مدى تأثير الخواص الوظيفية والتركيب البنائى لأقمشة تريكو السداء والخامات المستخدمة فيها تجاه الإجهادات المؤدية للقطع والتهتك وتحليل مدى تأثير وسائل الإعتداء عليها لتدعيم الأدلة الجنائية. وقد تم إنتاج عدد تسع عينات من أقمشة تريكو السداء المستخدمة كمفروشات بتراكيب بنائية مختلفة باستخدام قضيبين وثلاثة قضبان للتغذية ومن خامات متنوعة (خلط قطن مع بولى استر بنسبة 65:35 - خلط بولى أميد 6 مع ليكرا بنسبة 83: 17 – خلط بولى أميد 6.6 مع ليكرا 17:83 - بولي استر 100٪). أجريت العديد من الاختبارات المعملية لتقييم خواص الأداء الوظيفي للأقمشة المنتجة باستخدام تراكيب بنائية متنوعة (اختبار طلق نارى باستخدام سلاح مسدس عيار 9 مم - الوزن - السمك - مقاومة الانفجار- نفاذية الهواء - عدد الصفوف وعدد الأعمدة)، كما تم إجراء تحليل للفقد والتلف وتحديد نسب مخلفات سبق الإطلاق باستخدام التقنيات الحديثة ، ثم جدولة نتائج الاختبارات وتمثيلها إحصائيا. وقد أثبتت النتائج أن مساحة التلف حوالي (3:2) أضعاف مساحة الفقد، وان مساحة الفقد في الأقمشة تختلف باختلاف الوزن والسمك والخامة المستخدمة مع ثبات مسافة الإطلاق ، ووجد أن نسب مخلفات سبق الإطلاق تكون أقل ما يكون في الطلق الناري على بعد 4 متر، في حين تكون أكبر ما يمكن عند فتحة دخول الطلقة بينما تقل كلما بعدنا عن فتحة دخول الطلقة.

كلمات دالة Keywords:
تريكو السداء
Knitting Warp
الأدلة الجنائية
Forensic Evidence
خواص الأداء الوظيفي
Functional Properties
التركيب البنائي
Structure

Paper received 4th February 2016, accepted 7th March 2016 , published 1st of April 2017

مقدمة Introduction:
هناك أهمية قصوى لعلوم الأدلة الجنائية في مجال الكشف و بيان غموض الجرائم عند التحقيق بها، ويمكن للمحققين الجنائيين من استخدام الدليل الجنائي لإثبات الجرم و توفير الأدلة المساندة بحق المتهم أو إثبات براءته و التعامل بشكل دقيق ومتميز لجميع الآثار المادية وطرق كشفها والتعامل معها على أساس علمي سليم ومعالجتها عن طريق الخبرة الفنية والمختبرية حتى تصبح دليلا جنائيًا يعتمد عليه في الإثبات والإدانة أو النفي و البراءة. وعليه ، يمكن الاستدلال على آثار ناتجة من أدوات ناتجة عن ارتكاب الجريمة مثل آثار الأسلحة النارية وآثار الآلات ، آثار السيارات ، آثار السموم، فالجريمة فعل يحتاج الفاعل لتنفيذه إلى بعض الأدوات وهذه الأدوات التي قد يلجأ الجاني لاستخدامها كثيرة ومتعددة بحيث يصعب حصرها ، فالأسلحة النارية من أكثر الوسائل استخدامًا والآثار الناتجة عن استخدامها ذات حضور كبير في مجال الأدلة الجنائية. ومما لاشك فية أن مسرح أى جريمة لا يخلو من المنسوجات ، وكل مادة نسجية لها وظيفة محددة في استخدامها فهي وإن اختلفت في نوعها أو خاماتها أو لونها ، إلا أنها ذات تركيب بنائي يملى عليها استخدامًا محددًا[1].

وقد تطورت صناعة المنسوجات وامتدت إلى ما يعرف بالمنسوجات المنزلية أو منسوجات متعلقة بالمنزل " Textile for household" ومنها أقمشة الستائر والمفروشات .... إلخ وأثبت أسلوب تريكو السداء مؤخرًا نجاح منقطع النظيرفى صناعة الستائر والمفروشات بأستخدام خامات نسجية عالية الجودة [2، 3].

وبما أن هناك ملازمة للنسجيات بالإنسان فهي دائما في مسرح الجريمة ذات تواجد دائم ووفير وطالما أن كل نوع منها له وظيفة محددة لاستخدامه فهي بذلك تمثل دليلا على أشياء كثيرة أو أشياء محددة ، ونظرًا لاختلاف الأذواق والقدرات والميول في استخدام ألوانها وخاماتها، فهي من أفضل الدلائل وأقواها ومن أكثر المؤشرات نحو أهداف بعينها[1] ، وأن الخامات المستخدمة والتراكيب النسجية في أقمشة التريكو إلى جانب سلوك أداة الجريمة خاصة (الطلق الناري) يؤثران بشكل واضح على تحديد الأثر القطعي الناتج عن أداة الجريمة ونوع السلاح المستخدم ويختلف باختلافها ، مما أتاح الفرصة لرجال المعمل الجنائي التنبؤ بحالات مماثلة لما يطرحه البحث بشكل علمي وأكاديمى[2].

تأثير الطلق النارى على المنسوجات:
تختلف المنسوجات من حيث الاستخدام وأسلوب الإنتاج والخامات يتبعها اختلاف فى التراكيب المستخدمة إلا أنها تتفق فى مدى تأثير وسائل الإعتداء عليها وخاصة الطلق النارى... فنجد أن الطلق الناري يحدث تهتك أو فقد لأجزاء بالمنسوجات وبعض الأضرار مثل (تشوه ومطاطية واحتراق للألياف التي تمتص الطاقة التي تحدثها الطلقة) ، وهذا يبين مدى تأثير الطلق الناري على المنسوجات. [2، 3]

الشكل (1) [7] بعض أشكال مسدس عيار 9مم

وسيلة الإعتداء بالطلق النارى:
يوجد العديد من وسائل الإعتداء المستخدمة فى الطلق، تختلف

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

حسب حجمها ونوعها وأسلوب أدائها ، منها ما يسهل الحصول عليه وتداوله وترخصيه ومنها ما دون ذلك ، إلا أنه الأكثر شيوعا واستخدامًا هو (مسدس عيار 9مم) ، والشكل رقم (1) يوضح بعض أشكال مسدس (Beretta 9×19 mm) موديل92.[1]

مواصفات الأجهزة المستخدمة في البحث الجنائي:

تم استخدام التقنيات الحديثة متمثلة في جهاز ميكروسكوب ميتالورجى Axioskop2 MAT mot الموضح بالشكل (2) وجهاز ستريو ميكروسكوب Stemi 2000-C الموضح بالشكل (3) ، حيث يتم أولا تصوير العينات بعد الطلق الناري صور ميكروسكوبية باستخدام جهاز ستريو ميكروسكوب، ثم تحليل مساحة الفقد والتلف في الأقمشة المنسوجة باستخدام جهاز ميكروسكوب ميتالورجى وذلك باستخدام برنامج حاسب Axiovision Rel 4.2.[7]

الشكل (3) **الشكل (2)**

شكل (2) جهاز ميكروسكوب ميتالورجى Axioskop2 MAT mot [7]

شكل (3) جهاز ستريو ميكروسكوب Stemi 2000-C

كما تم استخدام جهاز الميكروسكوب الإلكتروني الماسح ووحدة عد الإشعاع السيني المميز حيث يتم أولا تداول العينات بشكل سليم - أي وضع كل عينة بعد الطلق الناري داخل غلاف من البلاستيك خاص بها- وذلك للاحتفاظ بمخلفات سبق الإطلاق على العينة ، ثم يتم قص العينات وتجهيزها ليتم دخولها على جهاز الميكروسكوب الإلكتروني الماسح الموضح بالشكل (4) لتحديد نسب مخلفات سبق الإطلاق على أقمشة تريكو السداء المستخدمة بعد عملية الطلق الناري وذلك عن طريق وحدة العد السيني المميز باستخدام برنامج حاسب EDS 2008 .[2]

شكل (4) شكل (4) جهاز (جهاز الميكروسكوب الالكتروني الماسح ووحدة عد الإشعاع السيني المميز) [7]

(Scanning Electron Microscope Energy Dispersive X-Ray)

1- التجارب العملية:

1-2. مواصفة الماكينة المنتجة للأقمشة محل الدراسة:

الجدول (1) يوضح مواصفات الماكينة المستخدمة فى إنتاج عينات البحث وهى كالاتى :-

جدول (1) : يوضح مواصفات الماكينة المنتجة للأقمشة محل الدراسة

1	نوع الماكينة	تريكو سداء راشيل	7	الچوچ	28
2	الموديل	RCU4	8	عرض الماكينة	130 بوصة
3	بلد الصنع	ألمانيا	9	عدد الإبر	4160 إبرة
4	الشركة المنتجة	Karl Mayer	10	نوع الإبر	الابرة المركبة
5	سرعة الماكينة	2500 سطر / دقيقة	11	الاجزاء المضافة	جهاز تشغيل خامة ليكرا
6	عدد القضبان	4 قضيب	12	نظام الطي	أتجاه رأسى

1-1- مواصفات الأقمشة المنتجة محل الدراسة:

يوضح جدول (2) مواصفات أقمشة تريكو السداء المنتجة محل الدراسة حيث تم إنتاج عدد تسع عينات من أقمشة تريكو السداء بتراكيب بنائية مختلفة باستخدام قضيبين وثلاثة للتغذية ومن خامات متنوعة والتى تستخدم فى المفروشات.

جدول (2) : يوضح مواصفات أقمشة تريكو السداء محل الدراسة

م	الخامة نسبة الخلط	النمرة دنير	عدد قضبان التغذية المستخدم	التركيب البنائى			الوزن جم/ م2	السمك مم	عدد الصفوف / السم	عدد الأعمدة / السم
				قضيب أمامى	قضيب خلفى 1	قضيب خلفى 2				
1	بولي استر100٪	135	3	2-1/2-3	1-1/2-3	1-2/2-1	130	0.38	24	18
2	بولي استر100٪	65	3	3-4/3-2 3-2/1-0	0-0/1-1	3-2/3-4 3-4/4-5	98	0.34	22	15
3	بولي استر100٪	135	3	0-0/3-3	1-0/2-3	2-1/1-2	133	0.42	29	20
4	خلط قطن بولي اكريلك 65:35	150	2	1-1/3-3	————	2-1/2-1	93	0.32	20	13
5	بولي استر100٪	150	2	1-0/1-2 2-3/2-1		3-2/2-1 1-0/1-2	80	0.26	16	9
6	بولي استر100٪	150	3	1-0/1-2	————	4-4/2-2	88	0.30	18	11
7	بولى أميد 6.6 ليكرا 20:80	40	2	2-3/1-0	————	1-0/1-2	180	0.54	39	28
8	بولي استر100٪	135	3	2-3/1-5	2-2/4-4	1-2/1-0	138	0.48	32	23
9	بولى أميد 6 ليكرا 17:83	40	2	2-3/1-0	————	1-0/1-2	192	0.65	44	30

2-3- الاختبارات التى أجريت على الأقمشة محل الدراسة:

تم إجراء الاختبارات آلاتية :-

1- اختبار وزن المتر المربع بالجرام. [8]

2- اختبارعدد الصفوف. [9]

3- اختبار عدد الاعمدة. [9]

4- اختبار السمك بالمم. [10]

5- اختبار مقاومة الانفجار.[11]
6- اختبار نفاذية الهواء.[12]
7- اختبار طلق ناري.[7]

تم إجراء هذا الاختبار باستخدام سلاح (عيار 9 مم) على مسافة 4 متر ، وتم اختيار هذا البعد فقط على الرغم من أنه فى الأبحاث السابقة تم اختبار مسافات للطلق مختلفة (طلق ملاصق / طلق على بعد ضعف طول الماسورة / طلق على مسافة 4 متر) ، وذلك لأن الأقمشة المستخدمة فى الأبحاث السابقة كانت تستخدم فى الملابس ، بينما الأقمشة فى هذا البحث تستخدم كأقمشة ستائر أو مفروشات.

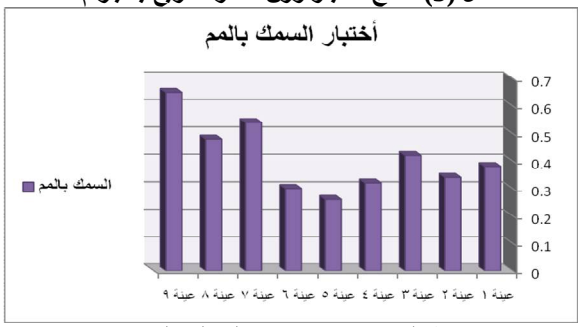
وقد تم تداول العينات بشكل سليم وداخل أغلفة من البلاستيك وذلك لتفادى القصور الذي تم الوقوع به في الدراسات السابقة والاحتفاظ بمخلفات سبق الإطلاق على العينات والكشف عنها باستخدام جهاز الميكروسكوب الإلكتروني الماسح ، إلى جانب ذلك تحليل مساحة الفقد والتلف في الأقمشة المنسوجة بعد عملية الإطلاق باستخدام جهاز تحليل التلف.[6]

3- النتائج والمناقشة Results and Discussion :

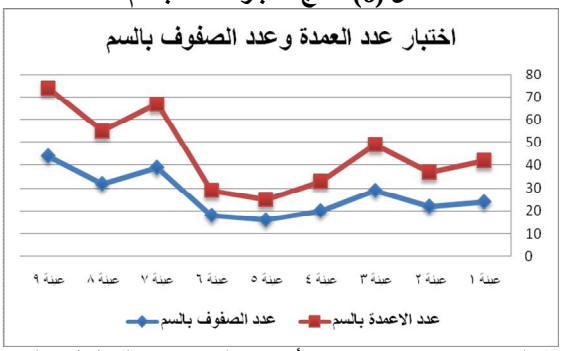
3-1- نتائج الاختبارات المعملية التي أجريت على الأقمشة محل الدراسة:

فيما يلي نتائج الاختبارات المعملية التي أجريت على الأقمشة محل الدراسة وسبق ذكر مواصفاتها في الجدول (2) ويتضح ذلك في الأشكال الإحصائية (9/8/7/6/5) .

شكل (5) نتائج اختبار وزن المتر المربع بالجرام

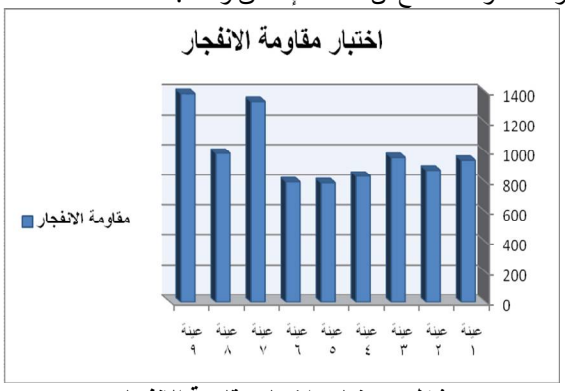


شكل (6) نتائج اختبار السمك بالمم

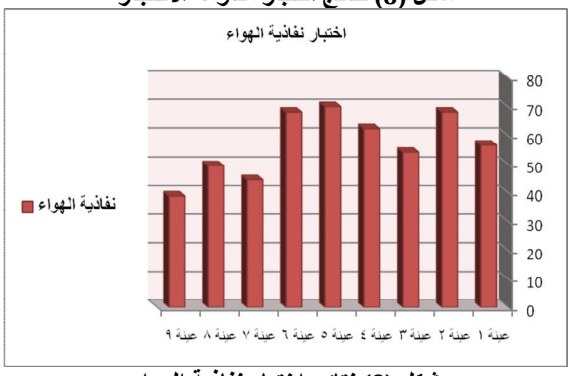


شكل (7) نتائج اختبار عدد الأعمدة بالسم وعدد الصفوف بالسم

ويتضح من الأشكال الإحصائية (9/8/7/6/5) إنه بزيادة سمك ووزن الأقمشة المنتجة تتحسن خواص مقاومة الانفجار للأقمشة في حين تقل نفاذيتها للهواء وذلك ارتباطًا بالتركيب البنائي للأقمشة المنتجة ونمرة ونوع الخامة المستخدمة. ويتضح من الجدول (3) والشكل الإحصائي (10) أنه تقل مساحة الفقد والتلف فى أقمشة تريكوالسداء وكذلك تأثير الطلق النارى بزيادة سمك ووزن الأقمشة المنتجة ، وأن مساحة الفقد في الأقمشة يختلف باختلاف الوزن والسمك والخامة مع أن مسافة الإطلاق واحدة.



شكل (8) نتائج اختبار مقاومة الانفجار



شكل (9) نتائج اختبار نفاذية الهواء

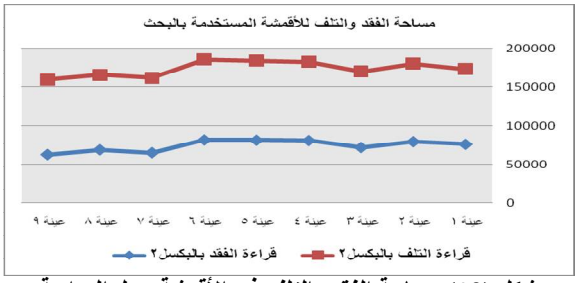
3-2- نتائج مساحة الفقد والتلف للأقمشة محل الدراسة:

يوضح الجدول (3) وشكل (10) مساحة الفقد والتلف في أقمشة تريكو السداء المنتجة بعد عملية الطلق الناري مقدرة بالبكسل^2 على مسافة (4 متر) باستخدام جهاز تحليل التلف ، يوضح ذلك بالصور المرفقة حيث تم تصوير العينات صور فوتوغرافية وذلك هو المتبع من جانب المعمل الجنائي عند حدوث حالة الإعتداء ومعاينة مسرح الجريمة ، ثم القيام بتحديد الفقد والتلف على الجهاز من خلال صور منفصلة ، علاوة على تمثيل ذلك إحصائيًا للاستدلال على مسافة الإطلاق.

الجدول (3) مساحة الفقد والتلف في الأقمشة محل الدراسة

م	الخامة	طلق ناري على بعد 4 متر	
		قراءة الفقد بالبكسل^2	قراءة التلف بالبكسل^2
1	بولي استر 100٪	76232.19	172633.14
2	بولي استر 100٪	**79635.54**	**179598.26**
3	بولي استر 100٪	72036.25	169650.35
4	خلط قطن بولي اكريلك 65:35	81125.33	181916.36
5	بولي استر 100٪	81566.89	183509.38
6	بولي استر 100٪	81863.45	185369.32
7	بولى أميد 6.6 ليكرا 20:80	65246.22	161622.02
8	بولي استر 100٪	69055.13	165258.36
9	بولى أميد 6 ليكرا 17:83	62822.36	159066.08

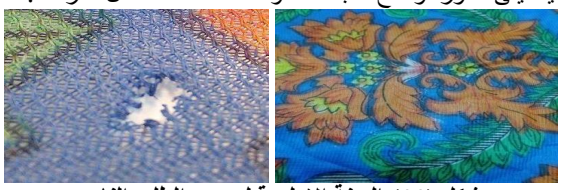
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



شكل (10) مساحة الفقد والتلف في الأقمشة محل الدراسة

3-2-1- صور نتائج نسبة الفقد والتلف للأقمشة محل الدراسة:

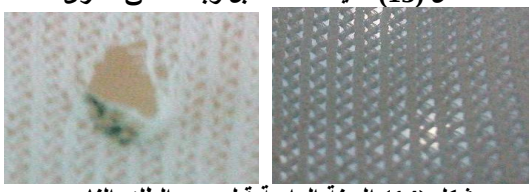
فيما يلى صور توضح نسبة الفقد والتلف للأقمشة محل الدراسة:-



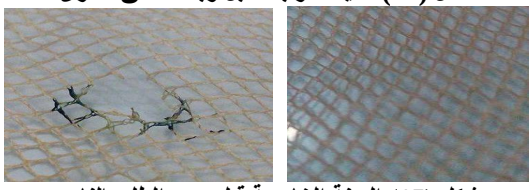
شكل (11) العينة الاولى قبل وبعد الطلق النارى

شكل (12) العينة الثانية قبل وبعد الطلق النارى

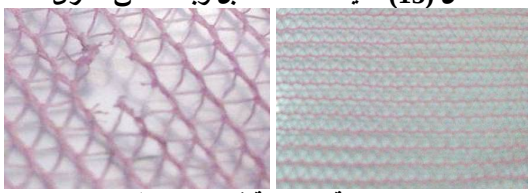
شكل (13) العينة الثالثة قبل وبعد الطلق النارى



شكل (14) العينة الرابعة قبل وبعد الطلق النارى



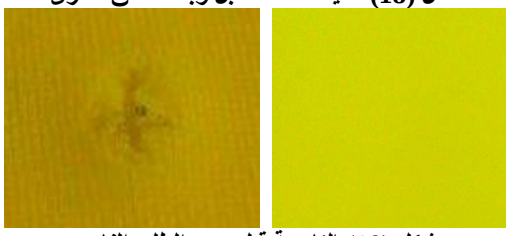
شكل (15) العينة الخامسة قبل وبعد الطلق النارى



شكل (16) العينة السادسة قبل وبعد الطلق النارى

شكل (17) العينة السابعة قبل وبعد الطلق النارى

شكل (18) العينة الثامنة قبل وبعد الطلق النارى



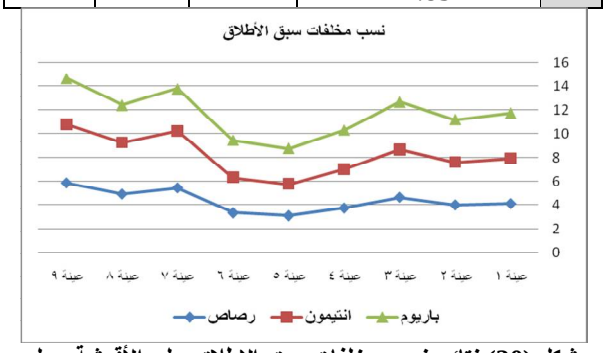
شكل (19) التاسعة قبل وبعد الطلق النارى

3-3- نتائج نسب مخلفات سبق الإطلاق على الأقمشة محل الدراسة بعد عملية الطلق الناري:

يوضح الجدول (4)، وشكل (20) نسب مخلفات سبق الإطلاق على الأقمشة محل الدراسة بعد عملية الطلق الناري مقدرًا وزنها كنسبة مئوية على مسافة 4 متر ، وعناصر مخلفات سبق الإطلاق GSR هى (الانتيمون Sb ، الرصاص Pb ، الباريوم Ba) ، تركيز عناصر مخلفات سبق الإطلاق بالوزن Wt.% ، وباستخدام جهاز الميكروسكوب الإلكتروني الماسح.

الجدول رقم (4) نسب مخلفات سبق الإطلاق على الأقمشة محل الدراسة بعد عملية الطلق الناري

م	الخامة	طلق ناري على بعد 4 متر		
		عناصر مخلفات سبق الإطلاق		
		رصاص	انتيمون	باريوم
1	بولي استر100٪	4.101	3.820	3.796
2	بولي استر100٪	3.992	3.632	3.563
3	بولي استر100٪	4.640	4.006	3.986
4	خلط قطن بولي اكريلك 65:35	3.725	3.298	3.269
5	بولي استر100٪	3.092	2.654	2.998
6	بولي استر100٪	3.326	2.996	3.098
7	بولى أميد 6.6 ليكرا 20:80	5.450	4.752	3.536
8	بولي استر100٪	4.920	4.321	3.126
9	بولى أميد 6 ليكرا 17:83	5.876	4.915	3.830



شكل (20) نتائج نسب مخلفات سبق الإطلاق على الأقمشة محل الدراسة

ويتضح من الجدول (4) والشكل الإحصائي (20) أن نسب مخلفات سبق الإطلاق تكون أقل ما يكون في الطلق الناري على بعد 4 ، وأن نسب عناصر مخلفات سبق الإطلاق تكون أكبر ما يمكن عند فتحة دخول الطلقة بينما تقل كلما بعدنا عن فتحة دخول الطلقة.

4- الاستنتاجات:

تم التوصل في هذا البحث إلى أنه:

1. بزيادة سمك ووزن الأقمشة المنتجة تتحسن خاصية مقاومة الانفجار في حين تقل نفاذيتها للهواء وذلك ارتباطً ا بالتركيب البنائي للأقمشة المنتجة ونمرة ونوع الخامة المستخدمة.
2. تقل مساحة الفقد والتلف فى أقمشة تريكوالسداء وكذلك تأثير الطلق النارى بزيادة سمك ووزن الأقمشة المنتجة.
3. الطلق الناري على بعد 4 متر تكون مساحة التلف حوالي (3:2) أضعاف مساحة الفقد ، كما اتضح فى جدول (3) وتأكد في الشكل الإحصائي (10) والصور السابق عرضها.
4. مساحة الفقد في الأقمشة يختلف باختلاف الوزن والسمك والخامة مع أن مسافة الإطلاق واحدة ، كما اتضح فى جدول (3) وتأكد في الشكل الإحصائي (10) والصور السابق عرضها.
5. نسب مخلفات سبق الإطلاق تكون أقل ما يكون في الطلق الناري على بعد 4 متر كما اتضح فى جدول (4) وتأكد في الشكل الإحصائي (20).
6. نسب عناصر مخلفات سبق الإطلاق تكون اكبر ما يمكن عند فتحة دخول الطلقة بينما تقل كلما بعدنا عن فتحة دخول الطلقة ، كما اتضح فى جدول (4) وتأكد في الشكل الإحصائي (20).

5- التوصيات Recommendations :

يوصى البحث بالآتي:

1. الدراسة والبحث فى هذا الاتجاه والإطلاع على الجديد والمتقدم فى صناعة تريكو السداء سواء من ماكينات أوخامات أو أسلوب تنفيذ أوتراكيب بنائية ودراسة مدى تأثير الأدلة الجنائية عليها .لإمداد المعمل الجنائى بها وتوسيع دائرة المعارف النسجية لديه.
2. التواصل المستمر مع الجهات الأمنية متمثلة فى الإدارة العامة لتحقيق الأدلة الجنائية ، للإطلاع المستمر على الجديد ، سواء فى نوع القضايا أو الأجهزة الحديثة ومدى الاستفادة بها فى مجال المنسوجات ، لتسهيل دور المعمل الجنائى .
3. إمداد المعمل الجنائى بالإدارة العامة لتحقيق الأدلة الجنائية.بالجديد فى مجال صناعة التريكو للربط والإضافة.

6- المراجع References:

1. عبد الفتاح رياض – الأدلة الجنائية المادية – دار النهضة العربية – طبعة 2011 .
2. راوية على على عبد الباقي - معايير سلوك التراكيب البنائية للأقمشة والاستفادة منها في البحث الجنائي- رسالة دكتوراة – 2008.
3. راوية على على عبد الباقي – سلوك التراكيب البنائية للأقمشة والاستفادة منها في البحث الجنائي - المؤتمر الدولي السادس لشعبة بحوث الصناعات النسجية المركز القومي للبحوث – 2009 .
4. Atlas of fiber fracture and Damage to Textiles / second edition .
5. Bruschweiler –W –Textiles in Criminal investigation work . l . Forensic wok on traces of fibers . ll . Criminal evidence related to a missing garment
6. Gubala-J; Kreuss –W- Textile damage caused by vapour cloud explosions
7. أجهزة المعمل الجنائي التابع لوزارة الداخلية.
8. BS : 5441/2002 Methods of test for knitted fabrics.
9. BS : 5441/1988 Standard methods for determination of the number of the visible Wales courses weight and stitch length in knitted fabrics.
10. ISO 5084/ 1996 Textiles – determination of thickness of textiles and textile products
11. ISO; 13938 -1/1999-Textiles-- Bursting properties of fabrics-Part 1: Hydraulic method for determination of bursting strength and bursting distension
12. (ASTM-D: 737/2004) Standard Test Method For Air Permeability Of Textile Fabrics

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License