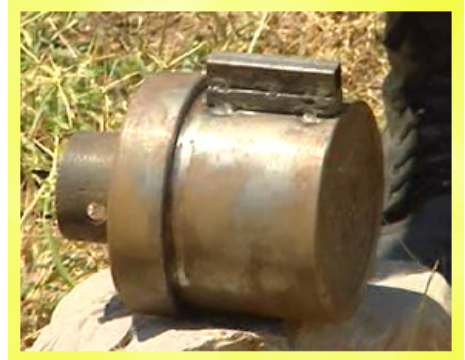


بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ  
وَأَعِدُوا لَهُمْ مَا اسْتَطَعْتُمْ مِنْ قُوَّةٍ  
صَدَقَ اللّٰهُ الْعَلِیُّ الْعَظِیْمُ



## العبوات المتفجرة

هناك عدة أنواع من العبوات المتفجرة أهمها :

\* عبوات ضد الأفراد .

\* عبوات ضد الدروع .

لكي نعمل بالمتفجرات هناك أمور لا بد لنا من معرفتها :

العبوة المتفجرة هي عبارة عن غلاف يحتوي في داخله مواد متفجرة وشظايا وفيه مقر للصاعق الذي مهمته تفجير العبوة .  
تصدر المادة المتفجرة كمية كبيرة من الطاقة التي تتبدد بسرعة مع مرور الوقت والمسافة ولكي نحافظ على الطاقة الناتجة عن الانفجار ونحولها من طاقة إنفجارية إلى طاقة حركية نضع للمواد المتفجرة شظايا بشكل ملاصق لها وبأشكال وأحجام وأوزان مختلفة وذلك بحسب الهدف الموجود والأهداف المرجوة من العبوة .

\* أولاً : سرعة الشظية :

يجب أن تكون سرعة الشظية من 1000 إلى 3000 متر في الثانية وكلما كانت السرعة الابتدائية للشظية أكبر كلما كانت الفعالية أعلى .

\* هناك أمور تؤثر في سرعة الشظية منها :

أ - سرعة إنفجار المواد :

المواد السريعة الانفجار تعطي الشظية سرعة ابتدائية عالية , مثال على ذلك : ال TNT أفضل من الديناميت ,

نترات اليوريا مع نتروجلوكول أفضل من نترات الأمونيوم .

ب - وزن المادة المتفجرة :

كلما زاد وزن المواد المتفجرة زادت سرعة الشظايا وتبدأ من نسبة واحد إلى واحد حتى تصل نسبة وزن المواد ثلاثة أضعاف وزن الشظايا وعندها نحصل على السرعة القصوى للشظايا .



### ج - الحصر :

يزيد الحصر في سرعة الشظايا وبشكل خاص **الحصر الجانبي** ومن ثم **الحصر الخلفي** الذي تقل نسبة تأثيره مع زيادة وزن المواد المتفجرة .

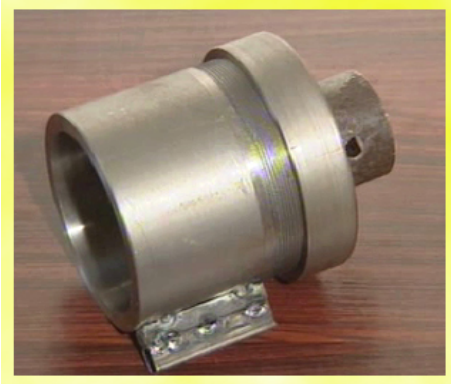


الحصر وهو يتعلق في سماكة الغلاف والذي يبدأ من 1 ملم إلى 2.5 سم بحسب الأهداف المرجوة من العبوة .



### هناك نوعين من الحصر :

- 1 - حصر جانبي (أساسي) .
  - 2 - حصر خلفي (ثانوي) .
- ( كلاهما يزيد في سرعة الشظية لمدى أبعد ) .



من الأفضل أن يكون **الحصر الخلفي** هو الذي يحضن **الحصر الجانبي** كما في الصورة .



هنا **الحصر الجانبي** هو الذي يحضن **الحصر الخلفي** .

الحصر الخلفي الذي يحضن الحصر الجانبي  
يعطي للعبوة فعالية أكبر .



هنا الحصر الجانبي يلتف على الحصر الخلفي  
مما يخفف من فعالية العبوة نسبيا .



قد يكون غلاف الحصر من الإسمنت أو أي  
مادة أخرى تحقق الحصر المطلوب .



مقر الصاعق ويكون في الحصر الخلفي .  
( في الجهة المقابلة للشظايا ) .





د - شكل العبوة :

في الشكل الإسطواني تكون الشظايا أسرع من بقية الأشكال الأخرى .

هـ - وزن الشظية :

كلما كان وزن الشظية أكثر كلما حافظ على سرعة الشظية لمسافة أطول لكنها تحتاج إلى مواد متفجرة أكثر .



هنا بعض نماذج الشظايا  
أهمها الكروية الشكل لأنها  
تحافظ على سرعتها لمسافة  
أطول ويليه البرميلية الشكل  
ثم المكعبة .



شظايا كروية



شظايا برميلية



## \* ثانياً : الإنتشار والكثافة :

يجب أن نعرف أبعاد (طول وعرض) الهدف قبل الشروع في انتخاب العبوة المناسبة له ويجب أن يعم انتشار الشظايا الهدف بمجمله مع كثافة في كل متر مربع حيث يجب أن لا تقل نسبة الشظايا عن 5 شظايا في المتر المربع .

\* من العوامل المؤثرة في إنتشار الشظايا :

### أ - شكل السطح المشطي :

كلما كان السطح المشطي في العبوة محدباً (مفتوحاً) يزداد إنتشار الشظايا وبالتالي تقل الكثافة وكلما كان السطح المشطي مقعراً كان الإنتشار أضيق وبالتالي تزيد الكثافة ويمكن زيادة التقعير إلى حد معين حيث تتصادم الشظايا مع بعضها البعض إذا ما زاد التقعير , مثلاً : عندما تصبح الزاوية أقل من 160 درجة يصبح هناك تصادم للشظايا مع بعضها البعض .

### ب - حجم الشظية :

عندما يكون حجم الشظية صغيراً يصبح عدد الشظايا أكبر وبالتالي يصبح الإنتشار والكثافة أعلى وكلما كان حجم الشظية أكبر كلما قل الإنتشار والكثافة بسبب قلة عدد الشظايا الإجمالي .

### ج - مكان البادئ (الصاعق) :

كلما كان الصاعق بعيداً عن الشظايا (في مؤخرة المواد) كان الإنتشار أقل والكثافة أعلى وكلما كان الصاعق قريباً من السطح المشطي كان الإنتشار أكثر والكثافة أقل .

### د - وزن المواد :

عند زيادة وزن المواد تصبح الشظايا أسرع وبالتالي يزيد الإنتشار .



### \* ثالثاً : الإختراق :

يعتمد الإختراق على الأمور التالية :

#### أ - سرعة الشظية :

كلما كانت سرعة الشظية عند اصطدامها بالهدف أعلى كان الإختراق أفضل , يذكر أن الشظايا الكروية تحافظ على سرعتها لمسافات أطول من الشظايا ذات الأشكال المكعبة والمعينة بسبب مقاومة الهواء لهذه الأشكال .

#### ب - شكل الشظية :

كلما ازداد شكل سطح الشظية تعقيدا كلما ازدادت مقاومة الهواء لها وبالتالي تنقلص سرعة الشظية ذات الشكل المعقد بشكل سريع جدا لذلك عندما يكون الهدف بعيد عن العبوة أكثر من 20 أمتار فإن أفضل شكل للشظية هو الشكل الكروي لسهولة إختراقه للهواء ويأتي بعد الشكل الكروي الشكل البرميلي وبعده الشكل المكعب وعندما يكون ( مسامير أو قضبان حديد ) يجب أن تقطع إلى قطع بحجم قطرها أي أن تكون متناسقة ولا يبقى المسمار قطعة واحدة .  
**يجب أن لا يقل حجم الشظية عن 4 ملم .**

#### ج - نوعية المعدن المشطي :

عندما يكون المعدن المشطي قاسي جدا تتكسر الشظايا جراء الانفجار وتتحول إلى قطع صغيرة أو تتحطم عند اصطدامها بالهدف وعندما يكون المعدن المشطي لين يتغير شكله وبالتالي تزيد مقاومة الهواء له يقل تأثيره بالأهداف خصوصا القاسية .

#### د - البعد عن الهدف :

عند زيادة الفاصلة بين العبوة والهدف تقل سرعة الشظية نظرا لمقاومة الهواء للشظية ودوران الشظية حول نفسها بشكل غير متناسق وبالتالي يقل الإختراق .

#### هـ - مقاومة الهدف :

عندما يكون الهدف من غير المشاة والسيارات العادية ( آلية مصفحة ) نستعمل حينها عبوات ضد الدروع .

#### و - حجم الشظية :

نستخدم شظايا ذات قطر 4 إلى 6 ملم للأهداف دون 25 متر  
شظايا قطر 9 ملم لأهداف تبعد 75 متر  
شظايا قطر 12 ملم لأهداف تبعد أكثر من 100 متر.



## عبوات ضد الأفراد

هناك ثلاث أنواع من العبوات ضد الأفراد :

- 1 - العبوات الدائرية .
- 2 - العبوات الموجهة .
- 3 - العبوات التلفزيونية .

.....

.....

### 1 - العبوة الدائرية ضد الأفراد :

تكمُن أهميتها في أنها تنشر شظايا بدائرة 360 درجة .  
لكن كثافتها تتناقص بسرعة مع طول المسافة .



\* بداية نأتي بالقالب .



\* نطلي القالب بمادة شمعية عازلة تمنع  
الإلتصاق .

\* نبدأ بوضع الشظايا .  
( 6 ملم ) .



\* لقد قمنا باستخدام شظايا  
كروية الشكل .





\* نضع مادة لاصقة شبه سائلة .  
( مادة الريزين إذا توفرت )



\* نترك القالب فترة من الزمن لكي  
يجف جيدا .



\* بعد أن يجف القالب تماما نقوم بنزع  
القطعة الأولى التي في الوسط .



\* ثم نقوم بنزع القطعة الثانية .



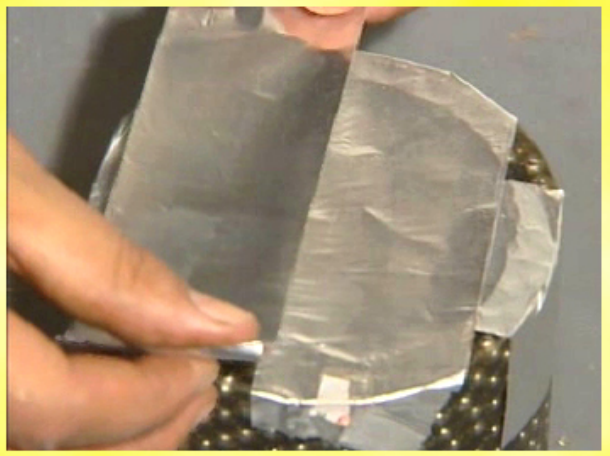
\* يظهر الشكل الأسطواني للشظايا المتماسكة نتيجة المادة اللاصقة .



\* ننزع الشظايا عن القطعة الثالثة من القالب .



\* هذه الشظايا وقد أخذت الشكل الأسطواني

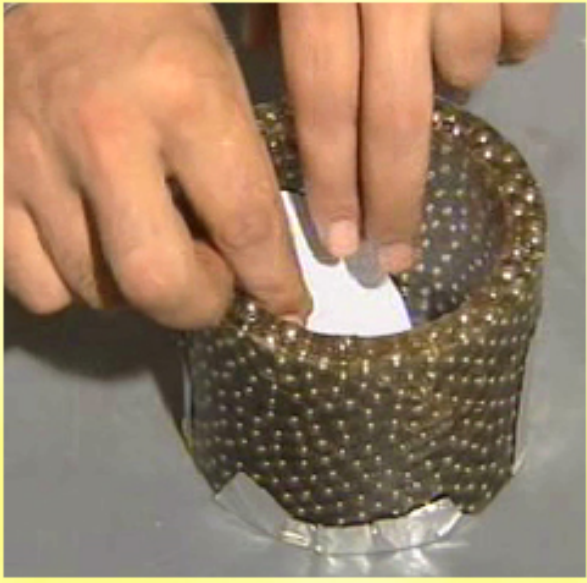


\* من إحدى الجهتين نقوم بإغلاق الفتحة الأولى بواسطة شريط لاصق .  
ليس من الضروري وضع شريط لاصق معدني إذ يمكن استخدام أي شريط لاصق آخر .



\* نقوم بقص قطعة من الورق بشكل دائري حيث يمكن إدخالها من الفتحة الثانية لتستقر فوق الشريط اللاصق.





\* نضع هذه الورقة لتشكل فاصلا ما بين الشريط اللاصق والمواد المتفجرة .

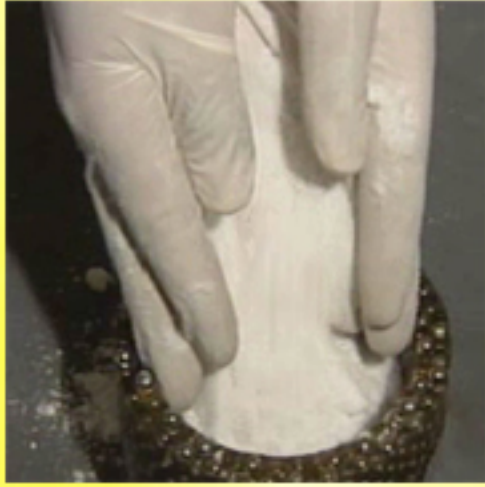


\* الآن يمكن مباشرة وضع المادة المتفجرة .

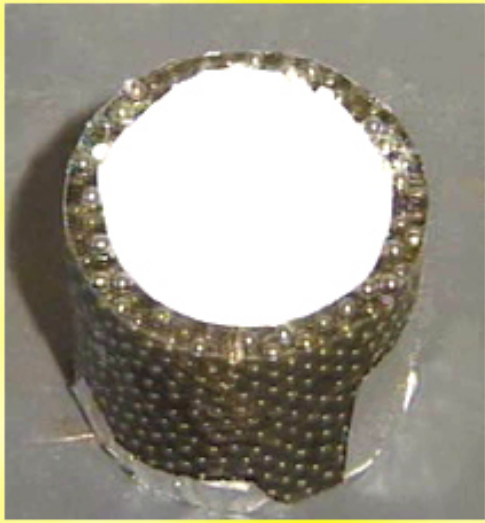


\* نبدأ بوضع المادة المتفجرة .





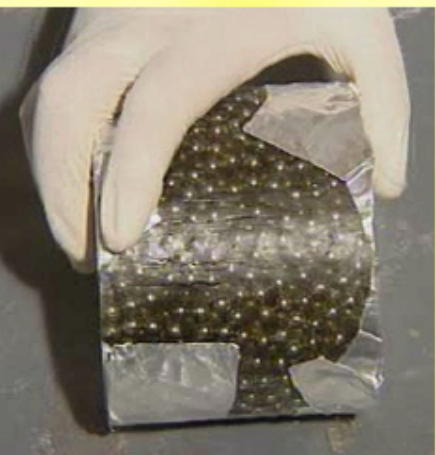
\* نضع المادة المتفجرة ونضغطها جيدا .



\* كذلك الأمر نضع ورقة دائرية فوق المواد .



\* نقوم بوضع شريط لاصق بإحكام وذلك لإغلاق فتحة العبوة لكي لا تتسر المواد منها .



\* أصبح لدينا عبوة دائرية جاهزة للإستخدام .

\* نقوم بإحضار العبوة الدائرية .



\* وضعنا العبوة على عامود في وسط المحيط الذي سنقوم باستهدافه وقمنا بوضع الصاعق في وسط العبوة من الأعلى . ( ارتفاع العبوة عن الأرض 80 سم ) .



\* هنا تبدو الأهداف والعبوة في الوسط .  
( تبعد العبوة عن الأهداف 10 أمتار ) .



\* تفجير العبوة ويبدو إنتشار الشظايا واختراقها لألواح حديدية سماكة 2 ملم .



\* في الصور التالية نقوم بإخفاء العبوة في سلة مهملات بلاستيكية .



\* نقوم بوضع الصاعق .



\* يجب أن تكون العبوة موازية للهدف ( ذات ارتفاع وسط الهدف ) .



\* يجب أن لا تكون العبوة مائلة .





\* العبوة قرب أحد الأهداف .  
يجب أن لا تبعد الأهداف أكثر من 12 متر  
عن العبوة الدائرية لأن كثافة الشظايا تقل  
بشكل كبير .



\* لحظة الانفجار .



\* عبوة دائرية أخرى .



\* الانفجار والنتيجة .  
الكثافة على بعد 10 أمتار 6 شظايا في المتر .





## العبوة الموجهة ضد الأفراد

تکمن أهميتها في أنها تستخدم لضرب أهداف على مسافات بعيدة .  
50 - 75 - 100 متر .



\* نأتي بأي وعاء مقعر لنستخدمه كقالب شرط  
أن لا يزيد القعر عن 160 درجة .



\* نطلي الوعاء بعازل شمعي لمنع الالتصاق .



\* نأتي بغلاف حصر جانبي 1 سم ونضعه فوق القالب .



\* نبدأ بوضع الشظايا 10 ملم فوق القالب .



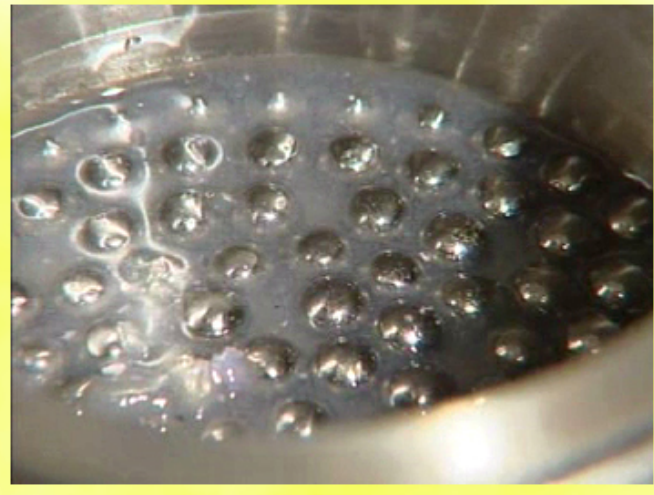
\* نضع الشظايا بشكل منظم وكما نلاحظ .  
فإننا نستخدم شظايا معدنية كروية الشكل .



\* قمنا بوضع طبقة واحدة من الشظايا .



\* نضع مادة لاصقة فوق الشظايا لتثبيتها ببعضها البعض .



\* نضع المادة اللاصقة بحيث تغمر الشظايا دون أن تؤثر على شكل التقعير بحيث نحافظ على شكل السطح المقعر .



\* نترك القالب لكي يجف .



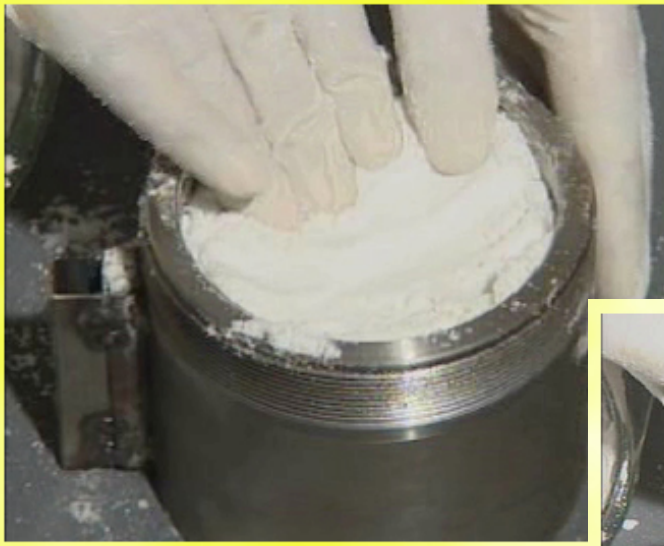


\* بعد أن تجف المادة اللاصقة  
نقوم بنزع القالب .



\* بعد أن نزعنا القالب تظهر  
الشظايا وقد استقرت بشكل  
مقعر .





\* نبدأ بوضع المادة المتفجرة .



\* نضع المادة المتفجرة ونضغطها جيدا .



\* نضع غطاء الحصر الخلفي وهنا في هذه العبوة الحصر الخلفي هو الذي يحضن الحصر الجانبي .  
(سماكة الحصر الخلفي 1 سم) .



\* هنا يظهر مقر الصاعق في وسط الحصر الخلفي .  
يجب أن يكون ثقب الصاعق أكبر من قطر الصاعق بقليل .



\* عبوة ضد الأفراد موجهة أصبحت جاهزة للإستخدام .



\* عند استخدام مواد متفجرة ذات قدرة عالية TNT – C4 بإمكاننا وضع طبقتين من الشظايا .

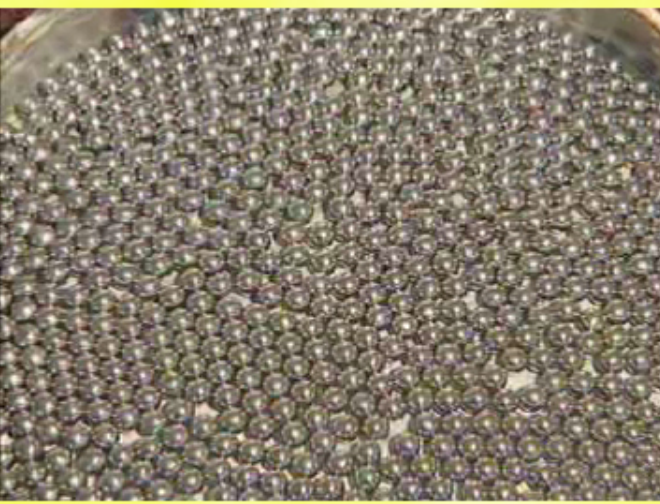




\* قالب آخر لعبوة ضد الأفراد موجهة .



\* بعد أن نطلي القالب بمادة شمعية  
عازلة تمنع الإلتصاق نقوم بوضع  
الشظايا بشكل منظم .  
( قطر الشظايا 10 ملم ) .



\* بعد وضع الشظايا نقوم بوضع  
مادة لاصقة لتثبيت الشظايا ببعضها  
البعض ونترك القالب حتى يجف .



\* بعد جفاف المادة اللاصقة نبدأ  
بنزع القالب .



\* في هذه العبوة قمنا باستخدام  
طبقتين من الشطايا .



\* صفحة الشطايا بعد نزعها من القالب  
وتبدو مقعرة .





\* هذا هو غلاف العبوة الجانبي .  
( سماكة الغلاف 2 ملم ) .



\* نضع قمع الشظايا داخل غلاف العبوة  
ثم نتبع الخطوات السابقة من وضع  
للمادة المتفجرة ومن ثم إغلاق العبوة  
من الخلف مع تأمين ثقب للصاعق .



\* عبوة ضد الأفراد موجهة وقد أصبحت  
جاهزة للإستخدام .  
**ملاحظة :** يجب أن نضع مواد متفجرة  
ذات قدرة عالية لعدم وجود حصر  
وكذلك لسبب وجود طبقتين من الشظايا



\* هذه العبوة في أرض الميدان .  
القطر 10 سم  
سماكة المواد 10 سم  
الشظايا قطر 10 ملم (طبقة واحدة) .



\* نقوم بتوجيه العبوة بواسطة منظار باتجاه وسط  
الهدف الذي كما يبدو في أقصى الصورة .



\* العبوة داخل الدائرة  
ويبدو الهدف على  
بعد 75 مترا .



\* تفجير العبوة .



\* الشظايا لحظة ارتطامها بالهدف.



\* آثار الشظايا على الهدف وقد اخترقت لوح حديد 2 ملم على بعد 75 متر وبقطر انتشاره متران ونصف .





## عبوة تليفزيونية ضد الأفراد

سميت هذه العبوة بالتلفزيونية نظرا لشكلها الشبيه بشاشة التلفزيون وتكمن أهمية هذه العبوة أنها تنتشر الشظايا لمسافة تزيد عن 150 مترا محافظة على الكثافة العالية والإنتشار الواسع  
**تنتشر الشظايا بحسب إنحناء القوس التلفزيوني .**



\* قالب عبوة تليفزيونية وهو مكون من الخشب ونلاحظ شكله القوسي المحدب .



\* نقوم بدهن القالب بمادة شمعية عازلة تمنع الالتصاق .



\* نلفت النظر إلى أنه يمكن زيادة حجم القالب لزيادة حجم العبوة بحسب الهدف الذي نريد تدميره .



\* نأتي بألياف الفيبر غلاس  
والمتوفرة في الأسواق بكثرة  
ونضعها فوق القالب .



\* نضع مادة لاصقة على  
الفيبر غلاس .  
( نستخدم مادة الريزين اللاصقة  
إذا توفرت ) .



\* نضع المادة اللاصقة بشكل  
منظم بحيث يأخذ الفيبر غلاس  
شكل القالب .

\* نلاحظ هنا أن الفيبر غلاس  
أخذ شكل القالب الخشبي .



\* بعد أن جفت المادة اللاصقة على  
ألياف الفيبر غلاس نقوم بنزع  
القالب .



\* بعد نزع القالب أصبح لدينا غلاف  
عبوة تلفزيونية .







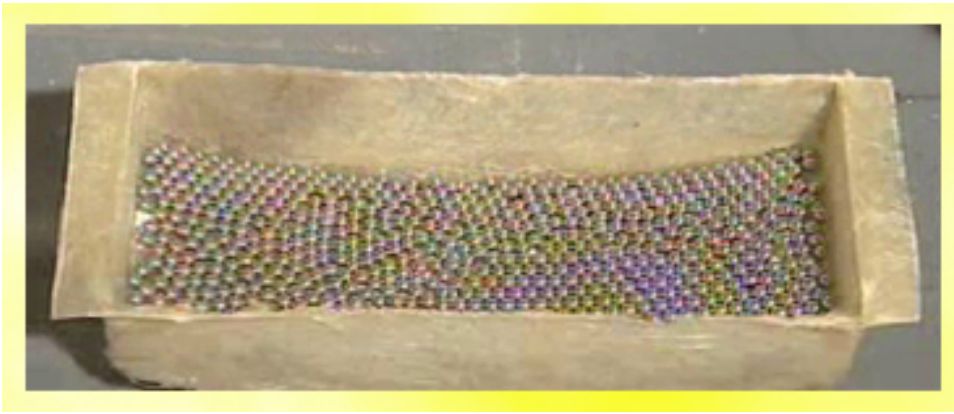
\* نبدأ بوضع الشظايا داخل غلاف العبوة .  
قطر الشظايا 6 ملم



\* قمنا بوضع طبقة من الشظايا بشكل منظم وهي عبارة عن كرات معدنية .  
عندما يتوفر لدينا مواد متفجرة ذات قدرة عالية نضع طبقتين من الشظايا .



\* نقوم بوضع مادة لاصقة لتثبيت الشظايا ببعضها البعض



\* نترك الشظايا لكي  
تجف .



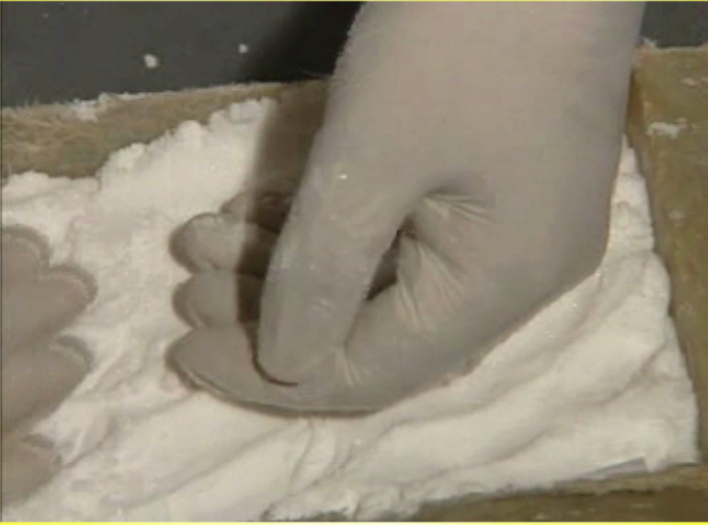
\* نأتي بورقة نضعها  
فوق الشظايا .



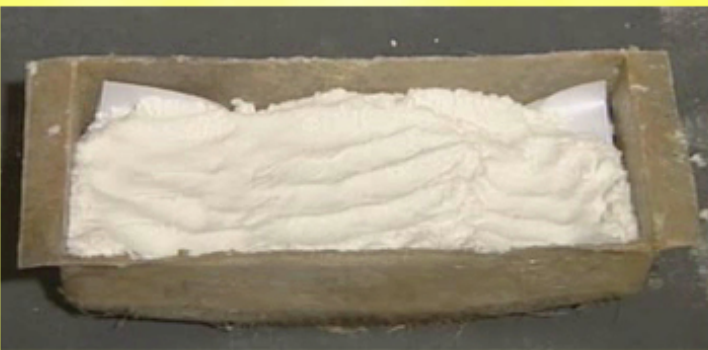
\* نضع الورقة كعازل  
لكي لا تتفاعل المادة  
اللاصقة مع المواد  
المتفجرة .



\* نبدأ بوضع المادة المتفجرة داخل غلاف العبوة .



\* نقوم برص المواد بحيث لا يبقى هناك أي فراغات .



\* يجب أن يكون وزن المواد المتفجرة يعادل وزن الشظايا كحد أقل .



\* غلاف العبوة وقد امتلأ بالمادة المتفجرة سماكة 6 سم فوق لوحة الشظايا .

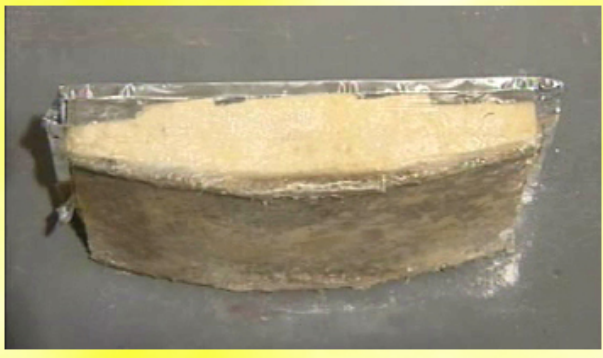


\* ثم مجددا نضع ورقة  
فوق سطح المادة المتفجرة .

\* نضع شريط لاصق .

\* لقد تم إغلاق العبوة من الخلف  
بشكل كامل .

\* نلاحظ هنا انحناء القوس التلفزيوني .  
كلما قمنا بزيادة الانحناء إزداد الإنتشار  
وقلت الكثافة .



\* العبوة التلفزيونية ضد الأفراد وقد أصبحت جاهزة للإستخدام .



\* نأتي بالعبوة إلى أرض الميدان .



\* نضع العبوة بمواجهة الهدف والذي يبعد 10 أمتار .  
نسدد باتجاه وسط الهدف بشكل جيد .



\* نضع الصاعق في وسط العبوة من الخلف .





\* هنا مقر الصاعق .



\* نقوم بعملية التفجير .



\* أثر الشظايا على الهدف .  
عرض الحزمة أفقيا 10 أمتار  
ارتفاع الحزمة عاموديا 2 متر  
قدرة الخرق أكثر من 2 ملم  
الكثافة أكثر من 30 شظية في  
المتر المربع الواحد .



## عبوات ضد الدروع.

كما في العبوات المضادة للأفراد فإن من أهم العوامل التي تزيد من فعالية العبوات ضد الدروع هي :

1 - سرعة المواد المتفجرة :

كلما كانت المواد المتفجرة سريعة وذات قدرة أكبر كلما كانت العبوة ذات فعالية أكبر .

2 - وزن المواد المتفجرة :

كلما ازداد وزن المواد المتفجرة كلما ازدادت فعالية العبوة .

3 - الحصر : كلما كان الحصر ذو سماكة كلما ازدادت فعالية العبوة .

عادة يكون الحصر ما بين 5 ملم و 2.5 سم .

العبوات ضد الدروع نوعين :

1 - عبوات صحنية .

2 - عبوات جوفاء .

## أولاً : العبوات الصحنية :

وهي عبوات ضد الدروع الخفيفة مثل : لاند هامر ، ملالة 113 .  
تعتمد هذه العبوات في اختراقها للدروع على المقذوف المتشكل التي تبلغ سرعته ما بين 2000 إلى 3000 متر في الثانية .



مقعر .

لكي تتحقق أكبر فعالية ممكنة للعبوات الصحنية المضادة للدروع يجب اتباع عدة خطوات :

### أولاً : المقذوف الصحني :

يكون عادة من الحديد اللين أو النحاس الأحمر ويأتي شكله مقعراً مثل الصحن سميك من الوسط وتخف سماكته إلى الثلث عند الأطراف



\* تبلغ سماكة المقذوف من 8% إلى 12% من قطره في الوسط .  
مثلاً : إذا كان قطر المقذوف الصحني 15 سم عندها تكون سماكة وسطه 15 ملم وسماكة أطرافه 5 ملم .



\* يجب أن يبلغ أقصى عمق قعر المقذوف من 8% إلى 12% من قطره كاملاً .  
مثلاً : إذا كان قطر المقذوف كاملاً 10 سم أي 100 ملم فيجب أن عمق تقعيه في الوسط حوالي 1 سم .



\* إذا لم نستطع أن نحضر مقذوف ذو شكل صحني مقعراً نقوم بإحضار قطعة حديد دائرية ذات سماكة واحدة وذات سطح أملس .  
\* إذا لم نستطع إحضار مقذوف صحني مقعراً سميك في الوسط وتقل سماكته عند الأطراف حينها نقوم بتصنيع مقذوف صحني مقعراً ذو سماكة واحدة .

### \* ثانياً : الحصر :

يزيد الحصر من فعالية العبوة الصحنية بشكل جيد خاصة عندما تكون المواد المتفجرة ضعيفة .

\* يكون عادة الحصر من 5% إلى 20%  
من قطر العبوة .  
مثلاً : قطر العبوة 10 سم نحصره  
بغلاف 2 سم كحد أقصى .



### \* ثالثاً : المسافة الفاصلة بين العبوة والهدف :

عند انفجار العبوة الصحنية تبقى فعالة حتى أكثر من 20 متراً أي أنه إذا كان الهدف بعيداً عن العبوة 20 متراً عندها تحافظ العبوة على فعاليتها , وكلما كان الهدف قريباً من الهدف بطبيعة الحال ستزداد الفعالية . ( يجب أن لا تقل المسافة بين الهدف والعبوة إلى أقل من متر

---

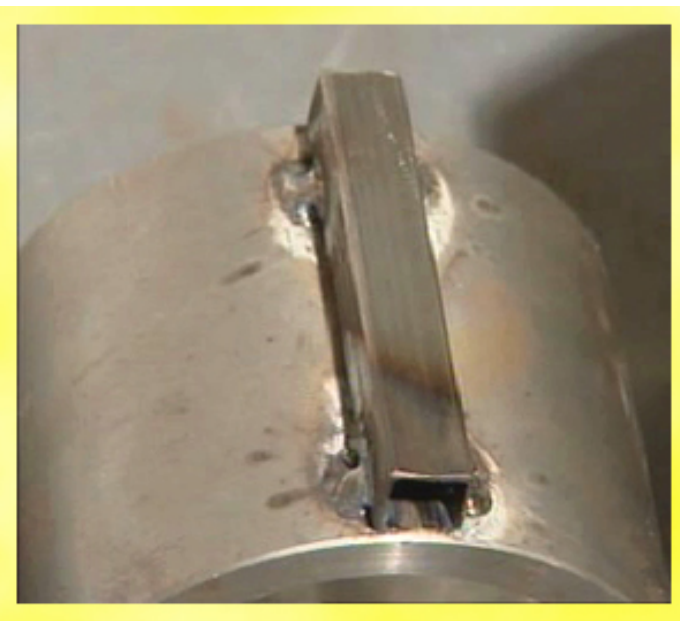




\* البطانة ( المقذوف الصخري ) .



\* غلاف الحصر الجانبي .



\* آلية التسديد والتي يمكن من خلالها تسديد العبوة باتجاه الهدف بدقة ويجب أن تكون آلية التسديد متوازية تماما مع غلاف العبوة .

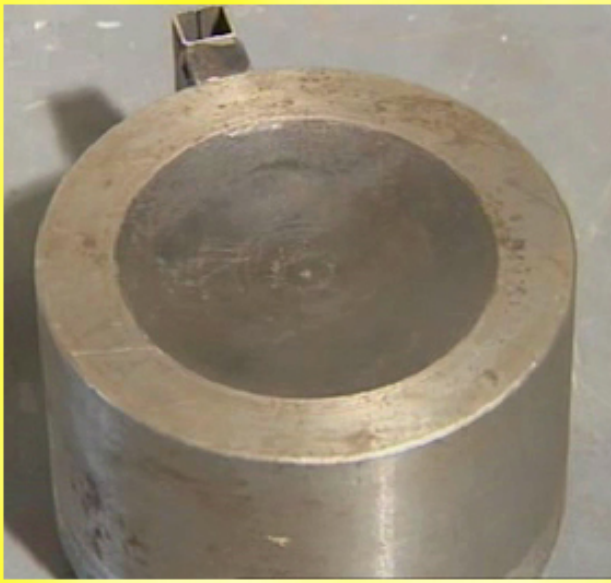
نضع في فتحة آلية التسديد منظار بندقية صيد ثم نسدد ثم ننزع المنظار .



\* الغطاء الخلفي ( غطاء الحصر الخلفي وفيه مقر الصاعق ) .



\* نضع المقذوف الصخني المقعر والذي يبلغ قطره 10 سم في غلاف الحصر الجانبي والذي تبلغ سماكته 2.5 سم .



\* نلاحظ أن أطراف المقذوف متوازية تماما مع أطراف الحصر الجانبي .  
الجهة المقعرة في حال كان المقذوف مقعرا تكون إلى الخارج لجهة الهدف .



\* نضع المادة المتفجرة .



\* نضع المادة المتفجرة بحيث تملأ العبوة  
تماماً مع رص المواد لتفادي وجود فراغات .  
( سماكة المادة المتفجرة خلف المقذوف  
الصحني 10 سم ) .



\* نباشر إغلاق العبوة بإحكام .







\* نلاحظ هنا أن الحصر الخلفي هو الذي يحضن الحصر الجانبي .



\* نلاحظ وجود مقر الصاعق في الغطاء الخلفي ( غلاف الحصر الخلفي ) .



\* عبوة مضادة للدروع الخفيفة وقد أصبحت جاهزة للإستخدام .



\* نأتي بالعبوة إلى أرض الميدان .  
( هذه العبوة التي سنفجرها يبدو  
فيها الحصر الجانبي هو الذي  
يحضن الحصر الخلفي ) .



\* نضع العبوة باتجاه الهدف والذي يبعد 5 أمتار  
ومن ثم نسدد جيدا وبدقة .



\* العبوة حيث يشير السهم  
والهدف مقابلها وهو أحد  
هذه الألواح سماكة 4 سم .





\* العبوة لحظة الانفجار ويبدو  
المقذوف الصحني وقد ارتطم  
بالهدف .

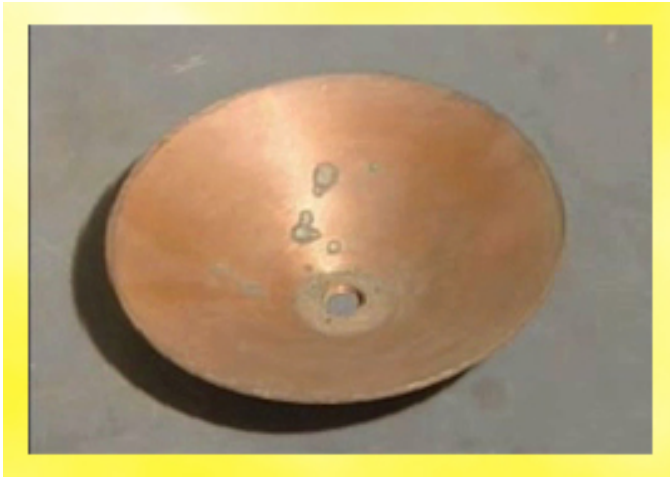


\* النتيجة فقد اخترق المقذوف  
سماكة 4 سم والفاصلة بين العبوة  
والهدف 5 أمتار .



**\* ثانياً : العبوات الجوفاء المضادة للدروع :**

تعتمد هذه العبوات في اختراقها للدروع على القمع النحاسي الأحمر الموجود فيها والذي تبلغ سرعته عند الانفجار من 8000 إلى 10000 متر في الثانية متحولاً إلى نافورة نحاس ذائبة ولكي نحافظ على الخرق الناتج عن انفجار العبوة علينا اتباع الأمور التالية :



**\* زاوية القمع** يجب أن تتراوح ما بين 45 درجة و 120 درجة .  
أفضل زاوية سهلة الصنع هي زاوية 90 درجة وهي درجة فعالة .



**\* سماكة القمع** : يجب أن تكون من 1.5 إلى 4 ملم كحد أقصى وتكون ذات سماكة واحدة .

**\* نوعية المواد المتفجرة** : يجب أن تكون نوعية المواد المتفجرة المستخدمة في هذا النوع من العبوات مواد سريعة الانفجار وفعالة .  
TNT – C4 - نترات اليوريا + نتروجلوكول .

\* الفاصلة بين العبوة والهدف والذي يجب أن تكون حوالي مرة ونصف من قطر العبوة .  
مثلا : إذا كان قطر العبوة 10 سم حينها يجب أن تنفجر على بعد 15 سم من الهدف كحد أقصى .

\* القمع النحاسي .



\* الغلاف الجانبي .





\* نضع القمع داخل الغلاف الجانبي .



\* نضع المادة المتفجرة .  
سماكة المادة المتفجرة وراء القمع 8 سم



\* نغلق العبوة من الخلف .



\* أصبحت العبوة جاهزة للإستخدام .