



وزارة التربية والتعليم العالي

كتاب علم الصناعة تجليس هياكل المركبات ودهانها فرع التلمذة المهنية



لقد تم توزيع مادة الفصل الأول على سبعة وحدات نمطية، الوحدة الأولى تضمنت الأدوات وأجهزة القياس المستخدمة في تجليس هياكل المركبات ودهانها من خلال ربطها بواقع السوق، الوحدة الثانية تتعلق بأنواع المعادن المكونة لأجسام المركبات، والوحدة الثالثة تضمنت تنفيذ مواقف تعليمية للحام المعادن في مختلف أنواعها.

وكما توزيع مادة الفصل الثاني على أربعة وحدات نمطية، الوحدة الأولى تتعلق في المكونات الرئيسية للمركبة ، كما تم عرض ثلاثة مواقف تعليمية تطبيقية، أما الوحدة الثانية تضمنت ثلاثة مواقف تعليمية عن الصدمات وإصلاحها في أجسام المركبات من خلال عمل مواقف تعليمية مرتبطة بواقع السوق، والوحدة الثالثة تضمنت ثلاثة مواقف تعليمية من خلالها بينا فيها الاقفال (الزرافيل) وزجاج المركبات، والوحدة الرابعة تضمنت تنفيذ مواقف تعليمية لفك القطع الكهربائية وتركيبها في المركبات.

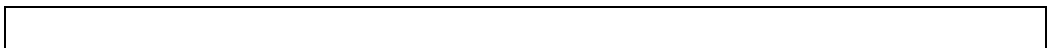
ولما كانت الحاجة لصفق المعلومة النظرية بالخبرة العملية فقد تم وضع دراسة حالة عملية في نهاية كل وحدة نمطية وذلك لدراستها وتطبيق ما تعلموه ونأمل تنفيذه بإشراف المعلم.

نسأل أن نكون قد وفقنا في عرض موضوعات هذا الكتاب بما يراعي قدرات الطلبة ومستواهم الفكري وحاجاتهم وميولهم النفسية والوجدانية والاجتماعية، وكلنا أمل بتزويدنا بملاحظاتهم البناءة على هذا العمل، ليتم إدخال التعديلات والإضافات الضرورية في الطبعة اللاحقة ليصبح هذا الجهد تاماً ومتكاملاً وخالياً من أي عيب أو نقص قدر الإمكان .. المؤلفون.

المحتوى

الرقم	الوحدة	رقم الصفحة
1	الأدوات وأجهزة القياس المستخدمة في تجليس هياكل المركبات ودهانها	6
2	المعادن في أجسام المركبات	47
3	لحام المعادن أجسام المركبات	61
4	الاجزاء الرئيسية للمركبة	92
5	الصدمات وإصلاحها في أجسام المركبات	116
6	الاقفال (الزرافيل) و زجاج المركبات	135
7	فك القطع الكهربائية وتركيبها في المركبات	153
9	المصادر والمراجع	

الوحدة الاولى
الأدوات وأجهزة القياس
المستخدمة في تجليس هياكل
المركبات ودهانها





العدد الميكانيكية سرعة في إنجاز ودقة في العمل

يتوقع من الطلبة بعد دراسة الوحدة والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على تمييز العدد والأدوات الميكانيكية وأجهزة القياس الخاصة في تجليس هياكل المركبات المختلفة في عمل الصيانة والإصلاح وذلك من خلال إلاتي :

1. التعرف إلى العدد الميكانيكية المختلفة و طرق استعمالها .

2. الإلمام بالعدد الخاصة في تجليس هياكل المركبات وطرق استعمالاتها
3. الإحاطة باستعملات أجهزة القياس في المركبات.
4. التمييز بين البرادة وتسويتها وطرق نشر وقطع المعادن .
5. الإلمام بطرق قطع المعادن الآلي (القص بالصاروخ و البلازما) و التجليخ السطوح .
6. الإحاطة بطرق ربط المعادن بالبراغي والصواميل والبرشمة .

العدد الخاصة في تجليس هياكل المركبات وطرق استعمالاتها

تعتبر العدد اليدوية جزء أساسي من حياتنا العملية ، حيث من الصعب أن يخلو أي عمل من هذه المعدات التي تساعدنا في تسهيل كثير من العمليات ، ويتعرض العاملون الذين يستخدمون المعدات والعدد اليدوية لكثير من المخاطر مثل الجروح أو صدمة الكهرباء .
لذلك تشدد مواصفات الإرشاد الخاصة باستعمال العدد اليدوية على ضرورة تدريب العاملين على الطرق السليمة والأمنة لاستخدام هذه العدد.

تعليمات الامن وإرشادات السلامة:

- يجب إتباع تعليمات السلامة التالية عند استعمال العدد اليدوية:
1. لا تستعمل عدة غير ملائمة للعمل ، يجب الحصول على العدة الملائمة.
 2. لا تستعمل عدة بديلة مؤقتة كان تكون مصممة لغرض آخر.
 3. تأكد أن حجم العدة المناسب لأداء العمل بأمان.

4. يجب إبعاد أية عدد أو معدات تالفة وعدم استعمالها مطلقا ووضع لافتة عليها تفيد بذلك حتى لا يستعملها شخص آخر عن طريق الخطأ وتتسبب في إصابته.

هناك أنواع مختلفة من العدد والأدوات الميكانيكية ولها استعمالات متعددة و هي كما يلي :

المفاتيح الشد (الشق الحلقي) (الرينج) :

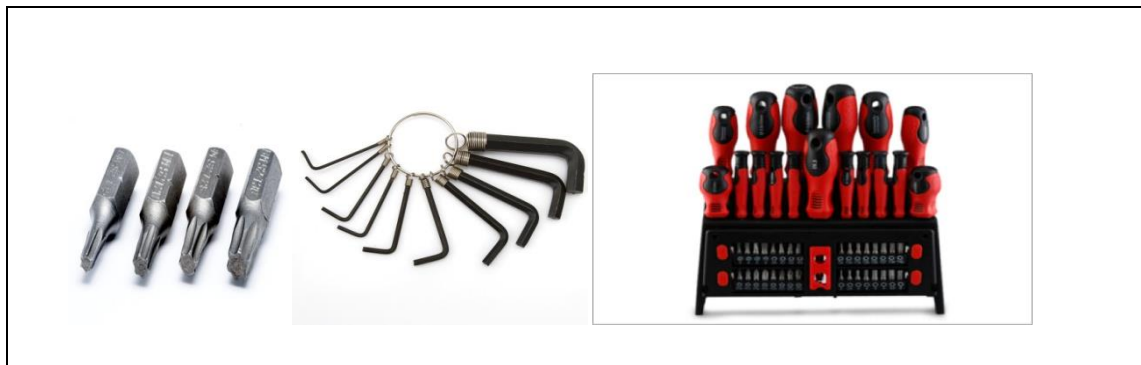
توجد على شكل مفاتيح شق من طرف وطرف الآخر عبارة عن حلقات وتكون بقياسات مختلفة (7 ملم إلى 32 ملم) وهناك مجموعة أخرى يأتي شقوق و حلقي , وتستخدم في فك وتركيب البراغي وصواميل التي تربط القطع الميكانيكية كما في شكل (1) .



الشكل (1) مفاتيح الشد

المفكات :

وهي مجموعة من المفكات بحيث تكون فيها رؤوس المعيارية (العادي) والرؤوس فيليبس (مصلب) والرؤوس السداسية و الرؤوس المشرفة , وتستخدم في فك وتركيب البراغي وصواميل التي تربط القطع الميكانيكية ذات الرؤوس المعيارية أو فيليبسية والرؤوس السداسية و الرؤوس المشرفة كما في شكل (2).



الشكل (2) المفكات

صندوق البكسات :

يحتوي على مجموعة متعددة من البكسات المختلفة القياس والتي تبدأ من (7 ملم إلى 32 ملم) ويكون داخل هذا الصندوق أيضا يد بكسات ومجموعة من الوصلات المختلفة الطول للوصول للبراغي وصواميل براحة , وتستخدم في فك وتركيب البراغي وصواميل التي تربط القطع الميكانيكية كما شكل (3).



الشكل (3) صندوق البكسات

نشاط (2-2) : يبين الشكل (4) مجموعة من المعدات الميكانيكية , قم بعمل بحث عن طرق الاستعمال .



الزرديات والقطاعات :

هي عبارة عن مجموعة من الأدوات تستعمل في فك القطع البسيط أو قطع الأسلاك الكهربائية , وتستخدم في فك مرابطات مختلفة كما في شكل (4) , تستعمل لحمل الأجسام بحزم أو لقطع أو حني المواد الصلبة مثل الأسلاك .



الشكل (4) الزرديات والقطاعات

زرديات الكبس :

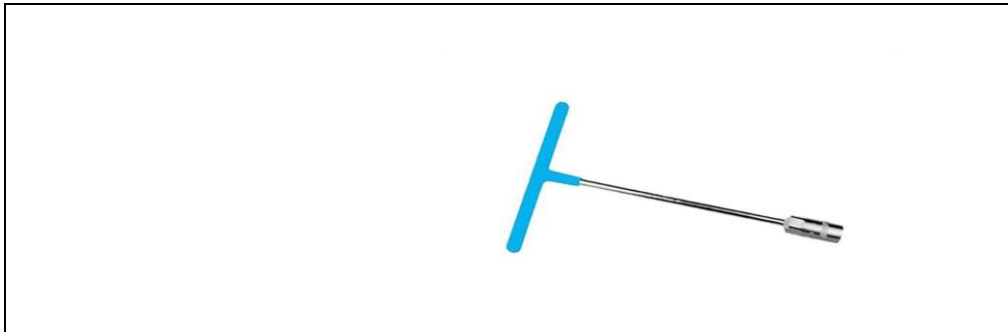
عبارة عن مجموعة من الأدوات تستعمل في فك القطع البسيط لها خاصية الكبس على القطع , كما في شكل (5) , وتستخدم في فك القطع الميكانيكية و في مسك صفيح للحام وغير ها من الاستعمالات ولها أشكال كثيرة .



الشكل (5) زرديات الكبس

المفاتيح حرف T:

عبارة عن مجموعة من المفاتيح على شكل حرف تي (T) وتوجد بقياسات مختلفة (7 ملم إلى 23 ملم) وتستخدم في فك القطع الميكانيكية وفي فك شمعات الاحتراق في المحركات البنزين وهي قابلة للحركة بزوايا مختلفة وهي كما في شكل (6) .





الشكل (6) المفاتيح حرف T

الرافعات الهيدروليكية :

عبارة عن رافعات تعمل بضغط السائل الهيدروليكي لرفع المركبات , و رافعة المحركات وأي قطعة ميكانيكية والرافعات الميكانيكية التي تعمل بفعل القوة الميكانيكية هي كما في الشكل (7) ومنها الميكانيكية .



الشكل (7) رافعات

الركيزة :

عبارة عن ركيزة تعمل بشكل ميكانيكي , وتستخدم في تثبيت المركبة وتوضع أسفل المركبة وتعمل على عدم نزول المركبة إلا إذا تم أزالته وهي كما في شكل (8-2) .



الشكل (8) الركيزة

الأرضية المنزلة :

عبارة عن قطعه من الخشب توضع عليها مجموعة من العجلات , وهي كما في شكل (9), وتستخدم لنزول أسفل المركبة لإجراء الصيانة .



الشكل(9)الأرضية المنزلقة

المغناطيس وكشاف الإنارة :

عبارة عن قطعه تعمل على جذب البراغي وصواميل , و الكشاف يعمل على الإنارة أثناء الصيانة وهي كما في شكل (10) .



الشكل(10)المغناطيس وكشاف الإنارة

المطارق :

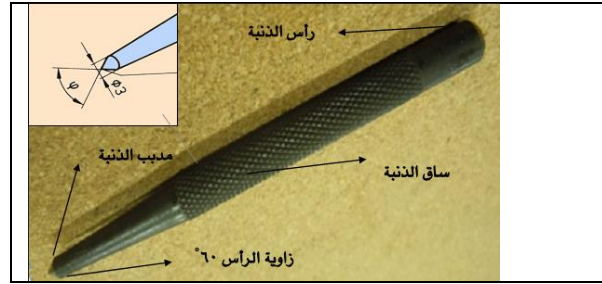
هناك أنواع مختلفة من المطارق وكلها تستخدم في طرق المعدن وتشكيل البرشمة ويختلف شكل الرأس وطول وشكل اليد حسب الاستعمال والغرض المستخدم من أجله, وتصنع الرأس من الصلب وتقسى بعد ذلك ثم يركب له يد خشبية على أن تكون من خشب السنديان وهي كما في شكل (11).



الشكل (11) المطارق

- الشوكة (السنبك):

رأسه الدقيق قد يؤدي إلى إصابة العامل أثناء العمل أو نتيجة لسقوطه عند وضعه في مكان غير مناسب أو عند الإهمال في مناولته بين العمال. الشكل (12).



الشكل (12) الشوكة (السنبك)

9- الملزمة (المنجلة):

تصنع الملزمة من الحديد الصلب المسبوك ويتمدد مقاسها بعرض فكها، والفكان أحدهما ثابت والآخر متحرك وهما متوازيان وسطحهما الملاصقان للجسم خشنان ليكون التثبيت جيداً، الشكل (13)



شكل (13): الملزمة

نشاط (2-2): بين استعمالات العدد والأدوات التالية:



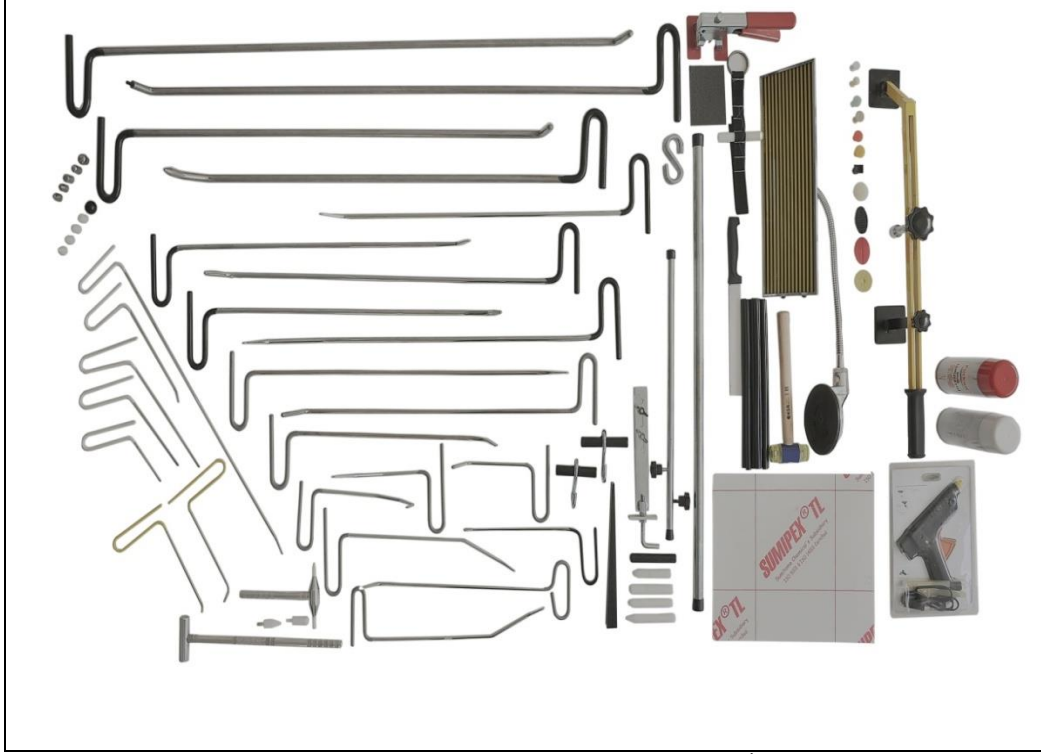
تقويم :

1. اذكر أسماء العدد الميكانيكية المختلفة في مشغل تجليس هياكل مركبات ؟
2. الشكل التالي , برغي في الهيئة الأمامية فيه مشكلة في صعوبة الفك , بين طريقة فكه ؟



فكر

أمامك مجموعه من الأدوات ابحث عن استعمالات هذه الأدوات عن طريق الانترنت



هناك أنواع مختلفة من العدد والأدوات الميكانيكية الخاصة في تجليس المركبات والتي لها استعمالات متعددة وخاصة هي كما يلي :

المطرقة المنزلقة (النتاشة) :

عبارة عن مجموعة من القطع المعدنية وخطافات ومطرقة منزلقة و نتاشات , وهي مبنية كما في الشكل (1) , وتستخدم في هذه المجموعة على سحب جسم المركبة الخارجي البسيط والدقيق , ويوجد منها أنواع كهربائية تسمى النتاشة الكهربائية وهي كما في الشكل (2) .



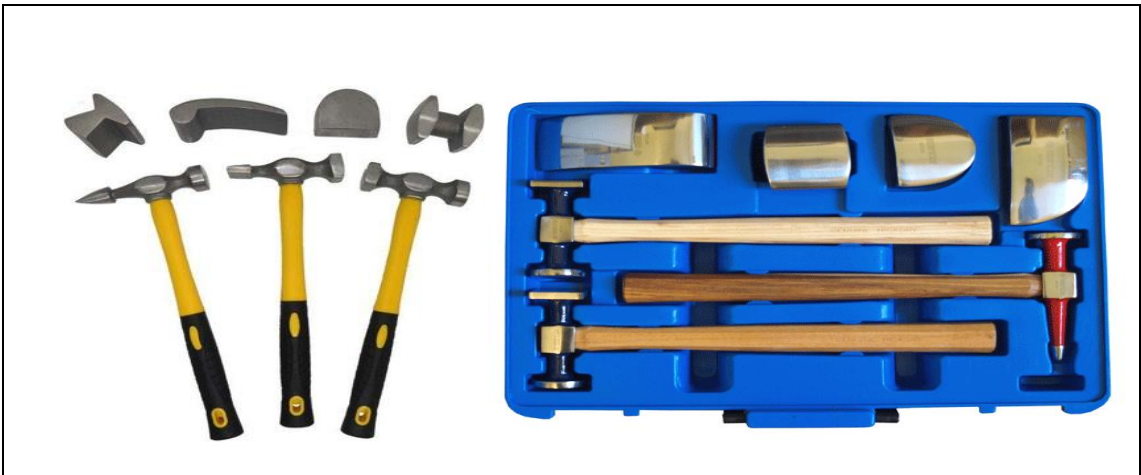
الشكل (1) المطرقة المنزلقة (النتاشة)



الشكل (2) نتاشة كهربائية

مساند التجليس :

تثبت هذه المساند عموماً خلف قطع الصاج المراد الضرب عليها , كدعامة (سندة) للضرب عليها بشاكوش التجليس الخاصة لتسوية السطوح الصاج وإعادتها إلى الوضع الأصلي , وهي كما في الشكل (3).



الشكل (3) مساند التجليس

وتوجد أشكال كثيرة من مساند التجليس وأكثر هذه السندات شيوعاً :



مطارق التجليس :

تعد الأداة الرئيسة لإصلاح الصاج وإرجاعه إلى حالته الطبيعية , وتوجد في أشكال عدة منها , وهي كما في الشكل (4), وأنواعها .



الشكل (4) مطارق التجليس

أنواع المطارق :



أ. مطرقة منقار

ب. مطرقة التقليل

ج. مطرقة التجليس عادي

المطارق البلاستيكية والمطاطية :

تستعمل لإعادة جسم السيارة إلى الوضع الطبيعي بدون الحاجة إلى إعادة طلائها , وهي كما في الشكل (5).



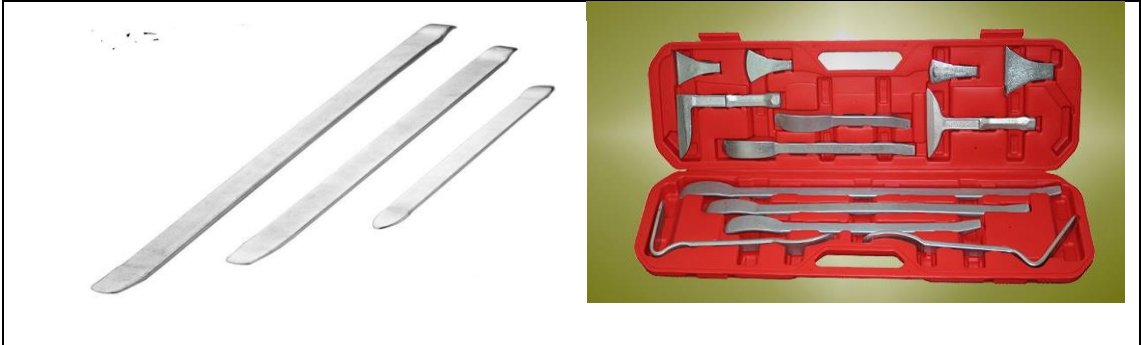


الشكل (5) المطارق البلاستيكية والمطاطية

عتلات التجليس وملاعقها :

يبين الشكل (6) , تستعمل العتلات والملاعق في الوصول إلى الأماكن الضيقة كجوانب الأجنحة , أو الأبواب من الداخل , يمكن أن تستعمل في بعض الأحيان كمطرقة أو سنده ومن أهم العتلات وملاعقها هي كما يأتي :

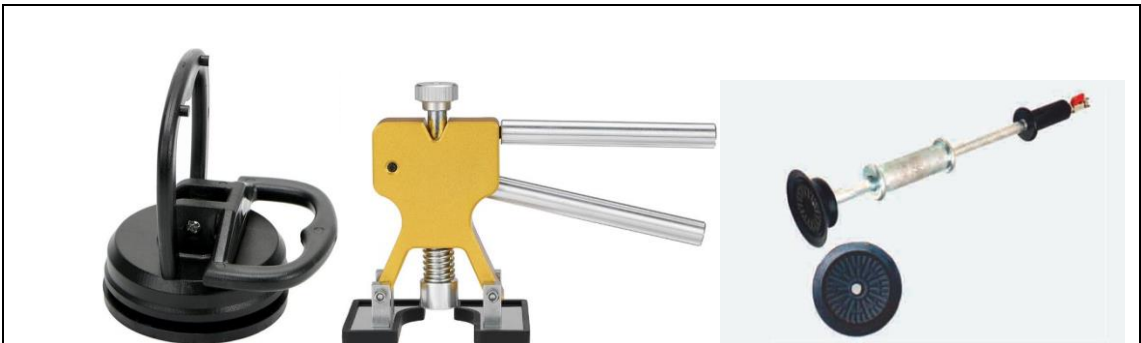
1. سنده عتلة 2. معلقة دفع (معلقة الرجل) 3. معلقة طرق 4. معلقة تسوية .



الشكل (6) عتلات التجليس وملاعقها

فناجين الشفط :

وهي أداة بسيطة لإرجاع صاج جسم المركبة إلى الوضع الأصلي عند وجود تشوه (انبعاج) بسيط فيه , دون استعمال المطارق أو السنده ويمكن استعمال ضاغط الهواء لعملية التشغيل , وهي في أشكال مختلفة وكما بين الشكل (7) .



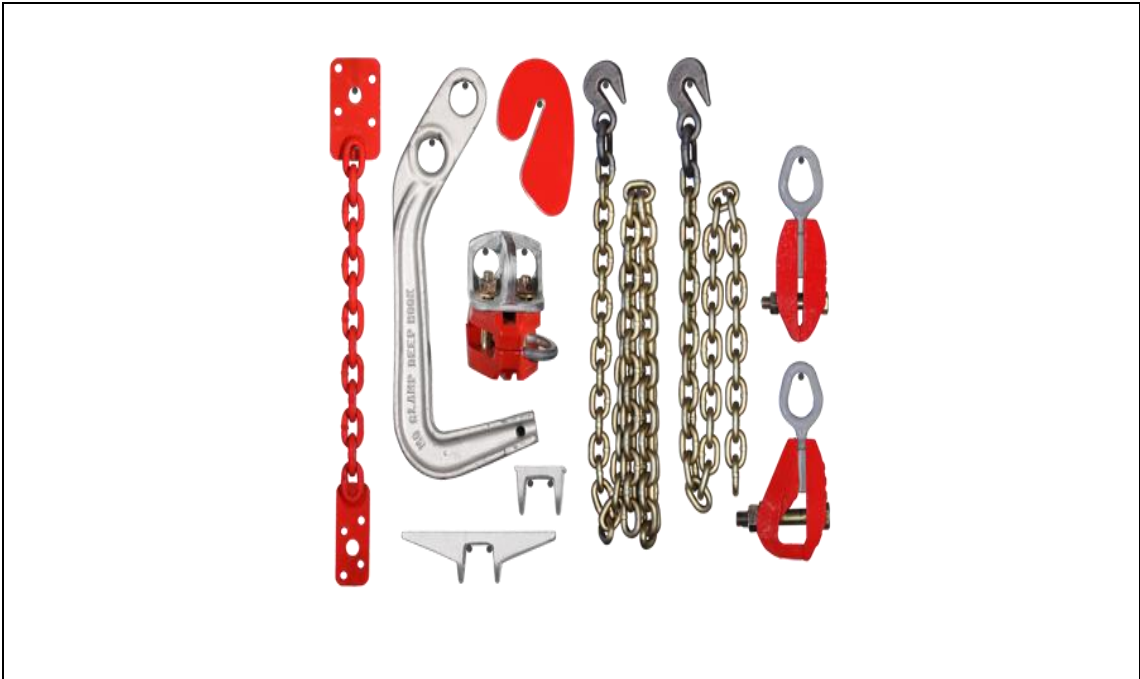
الشكل (7) فناجين الشفط

نشاط (1-2) : يبين الشكل التالي مركبة أثناء الاصلاح , لاحظ وناقش واستنتج .



الخطافات و السلاسل وملازم السحب :

تستعمل عادة هذه الخطافات والسلاسل والملازم لسحب جسم المركبة المعطوب والذي يصعب الوصول اليها والتحكم فيها وتتم عملية السحب عبر عمود السحب , ولهذه الخطافات والسلاسل أطوال وأشكال مختلفة , وبين الشكل (8) أشكال الخطافات والسلاسل وملازم السحب ,



الشكل (8) الخطافات و السلاسل وملازم السحب

و تستعمل ملازم لربط جسم المركبة فيها وهناك طرق تتم فيها سحب أجزاء المركبة وهي :

1. الربط المباشر (بخطاف مفرد) : وهي ربط جسم المركبة بالخطاف بشكل مباشر.

2. الربط غير مباشر : وهي الطريقة التي لا يربط فيها سلاسل رافعة السحب مباشرة بالجزء المعطوب , بل يكون وسيط ربط بينهما .

3. طريقة الربط بأكثر من سلسلة : تستعمل هذه الطريقة عند الحاجة لسحب أكثر من جزء من المركبة وفي أكثر من اتجاه

مقصات الصاج :

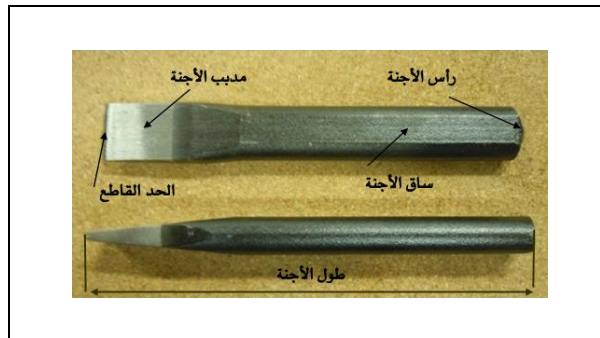
تتوافر مقصات الصاج بأشكال وأنواع مختلفة , وهي كما في شكل (9) , حيث تستعمل في قص صفيح الصاج وتشكله حسب طلب , و هناك أنواع مقصات مختلفة وهي : 1. صاج مستقيه 2. قوسية ودائرية 3. مقص شامل .



الشكل (9) مقصات الصاج

المقطع (الإزميل / الاجنة) :

وتستعمل في قطع القطع المعدنية وذلك بإخراج الرائش المعدني , وهي كما في الشكل (10) , وتستعمل في فصل نقاط اللحام (لحام نقطة) عن بعض في المركبات ,



الشكل (10): أجزاء الإزميل

وتوجد أزاميل القطع بأشكال مختلفة وهي :

أنواع الأزاميل واستخداماتها: كما في الشكل (11).

- الأزميل المسطح: يستخدم في تشغيل السطوح, فصل وتنظيف أماكن اللحام.
- الأزميل المسطح المقوس: ويستخدم في إزالة السطوح وإزالة أشكال مختلفة.

- الأزميل المستدير: ويستخدم في ازملة أشكال مختلفة.
- الأزميل القاص: ويستخدم في الفصل بالإزميل والتشكيل أو الفتح بالإزميل للصفائح.
- الإزميل المتصالب: ويستخدم لعمل الشقوق والمجاري.
- أزميل الفتحات: ويستخدم في فصل الصاج.



الشكل (11) أنواع الأزميل

زردية البرشمة المخفية :

تستخدم الزردية لإدخال مسمار البرشمة في الثقب و سحب ساق الشد وقطعه و تزود الزردية بمجموعة من الرؤوس تناسب الأقطار المختلفة لمسمار البرشمة المخفية كما في الشكل (12) .



الشكل (12) زردية البرشمة المخفية

المجابدوالجكات :

استعمال جكات خاصة بإصلاح أجسام المركبات , تستعمل لشد أجزاء جسم المركبة وتثبيتها و توجد هذه المجابد في نوعين هما: 1. المجابد الميكانيكية وتستخدم في تجليس المركبات الصغيرة وفي الأماكن الضيقة كما في الشكل (13)



الشكل (13) المجابد والجكات

2. مجابد هيدروليكية :

تعمل باتجاه معاكس لاتجاه الجك الهيدروليكي العادي أي أنها تؤثر بالقوة في أثناء انكماشها , وتتكون من مكبس واسطوانة وتزود بالسائل هيدروليكي عن طريق الخراطيم ومتصل بمضخة خارجية , وتستخدم في الأماكن الضيقة من جسم المركبة .

رافعة التجليس :

يصعب نقل روافع التجليس من مكان إلى آخر بسبب كبر حجمها وتستخدم في أعمال التجليس التي تتطلب قوى كبيرة نسبياً , والتي تتكون من عمود للسحب و مرتبط لتثبيت المركبات بالإضافة إلى جسر الرافعة الرئيسة , وهي كما في الشكل (14).



الشكل (14) رافعة التجليس

عمود السحب :

يتكون عمود السحب بأبسط صوره من جسرين من الحديد , تثبت احدهما مع الآخر تثبيتاً مفصلياً وتقوم الرافعة الهيدروليكية بتحريك الجسر العمودي , في حركة شبه دورانية حول المفصل , لتأمين الشد على أجزاء المركبة , بينما يربط هيكل المركبة بالجسر الأفقي لتثبيت المركبة ولضمان عدم تحركها أو أزاحتها في أثناء العمل , وهي كما في الشكل (15) عمود السحب .



الشكل (15) عمود السحب

نشاط (2-3): بين استعمالات العدد والأدوات التالية:



نشاط (2-2): لاحظ وناقش واستنتج , في الشكل التالي سيارة معرضة لحادث المطلوب عمل تقرير عن القطع تالفة ، وتحضير العدد والأدوات التي تلزم للعمل .



تقويم :

3. اذكر ثلاث من أسماء العدد الميكانيكية الخاصة في التجليس المركبات المختلفة في سوق العمل ؟

4. وضح استعمالات رافعة تجليس المركبات ؟

5. اذكر أنواع مساند تجليس المركبات؟

6. وضح أنواع المجابد والجكات تجليس المركبات ؟

نشاط(1-3): ابحث عن عشرة من أنواع الأدوات والعدد الخاصة في تجليس هياكل المركبات عن طريق الشبكة العنكبوتية (الإنترنت) وعمل جدول فيها كما يلي.

مثال توضيحي

الرقم	اسم الأداة والعدد	استعمالها	صورة توضيحية
1	زرديّة اقفال عكسية	لفك الاقفال	

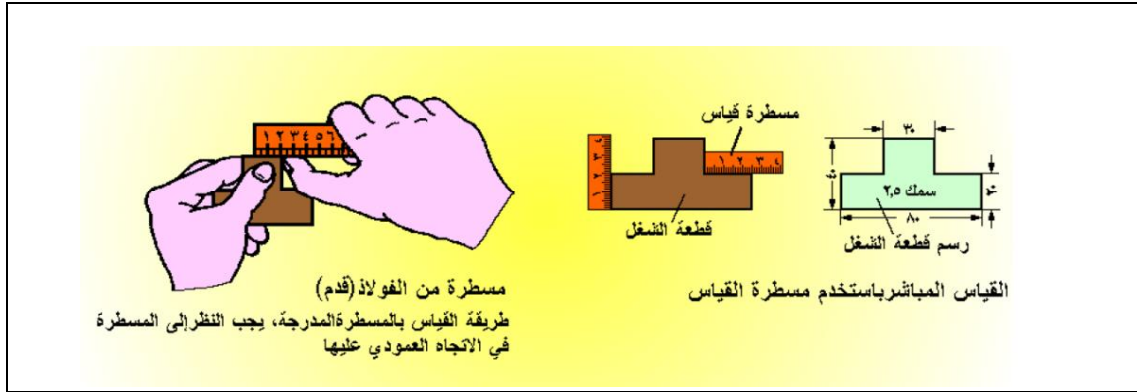
تعريف القياس

القياس هو طريقة لوصف الأحداث أو الأجسام أو غيرها عن طريق الأرقام، للتمكن من مقارنتها بأحداث وأجسام أخرى، فيعتبر علم القياس حجر أساس في شتى المجالات العلمية وغيرها، وأما الكميات المقاسة فيتم قياسها باستخدام الأدوات المختلفة.

- أدوات القياس الميكانيكية: تجرى عملية القياس على طريقتين:

1-2 القياس المباشر:

يتم ذلك عن طريق استخدام أدوات القياس الخطية مثل المتر ومسطرة القياس وتقرأ قيمة القياس مباشرة على أداة القياس كما في الشكل (1 و2). وتستعمل المسطرة في القياس ودليل لرسم الخطوط على المشغولات .



شكل (1): القياس المباشر بالمسطرة

المتر الشريطي :

شريط معدني مرن مدرج بالمليمترات , ملفوف داخل حافظة معدنية أو أبلستيكية ويرجع الشريط بعد سحبه إلى الحافظة , وهناك أنواع أخرى مثل المتر الليزر ويستخدم لإجراء القياسات طول والعرض ووحدة القياس المتر .

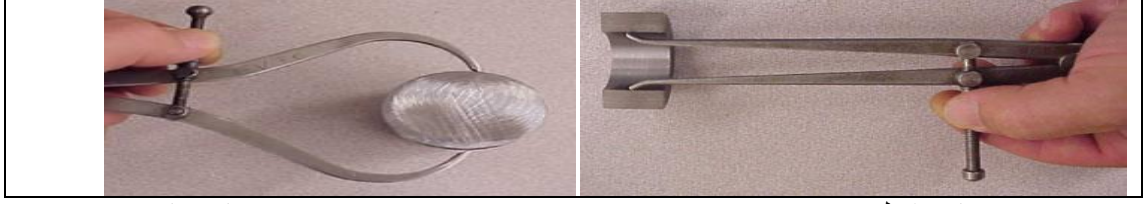


شكل (2): القياس المباشر

2-2 القياس غير المباشر:

أ) أدوات القياس الناقلة

تقيس هذه الأدوات الأبعاد الخطية والأقطار الخارجية والداخلية التي يصعب قياسها مباشرة بالمسطرة، فيتم ذلك عن طريق وسائل مساعدة مثل الفر جارات لاستشعار البعد المراد قياسه ومن ثم مقارنته مع جهاز قياس مثل المسطرة، تستعمل هذه الوسائل في الحالات التي يتعذر فيها وصول جهاز القياس إلى البعد المقاس الشكل (3).



فرجار خارجي

فرجار داخلي

شكل (3): أدوات القياس الناقلة

(ب) أدوات القياس الخطي القابلة للضغط (التبديل)

تستخدم هذه الأدوات لقياس الأبعاد الداخلية والخارجية بدقة عالية تتراوح بين 0.1 ملم و 0.001 ملم، ومنها :

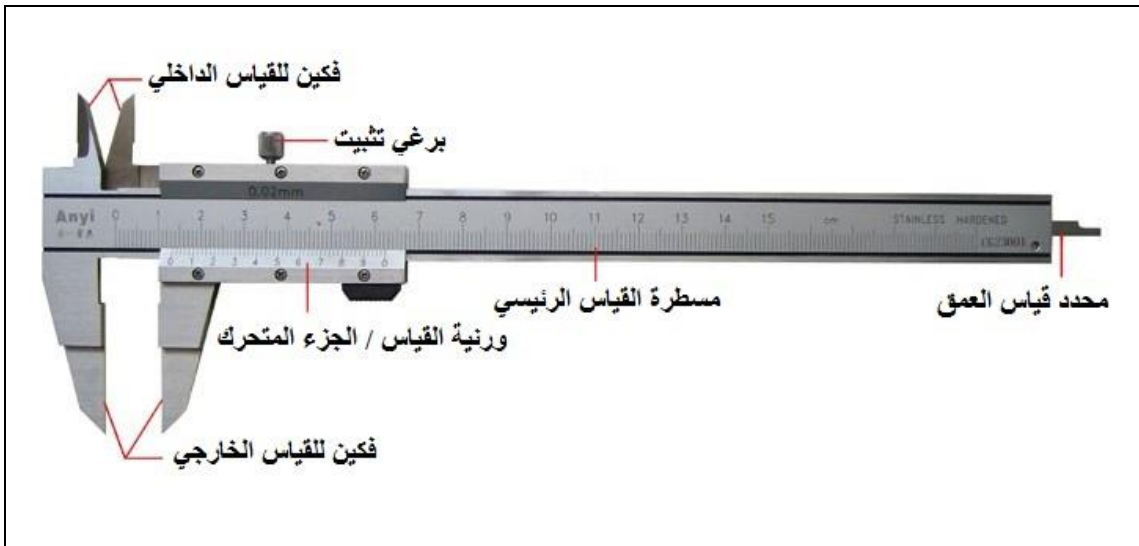
1- القدم ذات الورنية (الكليب):

تعتبر من أهم أجهزة القياس المستعملة في ورش الميكانيكا بصفة عامة و ورش التشغيل بصفة خاصة لإجراء قياسات الأبعاد الخارجية والداخلية وأعماق الثقوب في القطع والمشغولات.

أجزاء الكليب: تتكون القدم من جزئين رئيسيين: كما في شكل (4) .

أولاً : الجزء الثابت ويحتوى على فك ثابت متصل بمسطرة القياس الرئيسي وتكون مسطرة القياس الرئيسي مدرجة بالمليمتر من ناحية وبالبوصة من ناحية أخرى .

ثانياً : الجزء المتحرك وهو عبارة عن منزلقة تحمل الفك المتحرك و الجزء المتحرك وتكون مدرجه بأجزاء المليمتر على حسب دقة القياس.



شكل (4): أجزاء الكليب

3-1-2 كيفية القياس بالكليب :

أولاً : ننظر إلى الجزء المتحرك ونقرأ الرقم الذي على يسار الصفر (الرقم الأقل).

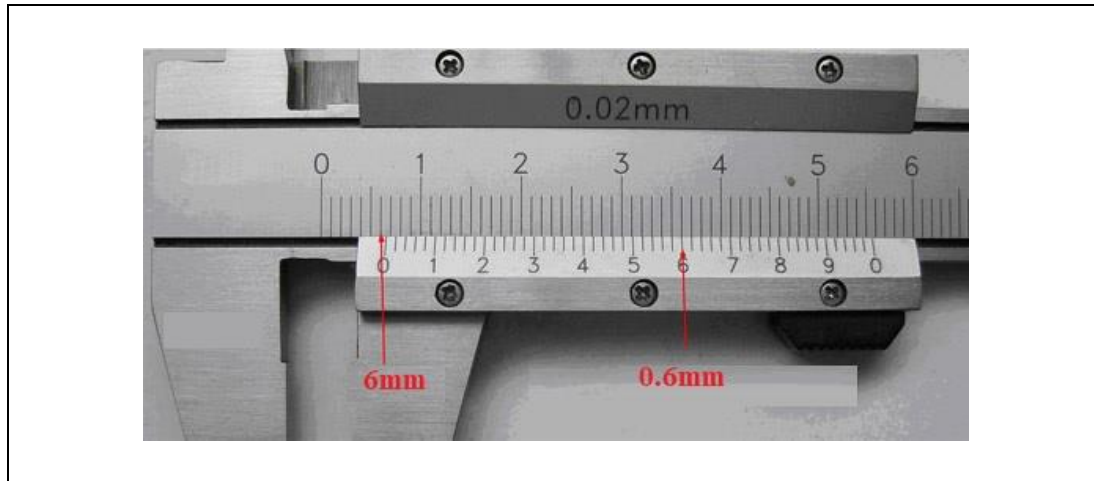
ثانياً: ننظر ابتداء من صفر الجزء المتحرك ونحدد أول تطابق تام بين تدرجي الجزء المتحرك والجزء الثابت ثم نقرأ عدد تدرج القدم المسجلة مع التطابق، يضرب هذا العدد في دقة الكليبير ويكون ذلك قيمة قراءة الكليبير أو نأخذ الرقم الصحيح ويكون بأجزاء المليمتر، ثم نجمع القراءة الأولى مع الثانية لتكون نتيجة قيمة القياس على جهاز الكليبير.

وهناك عدة أنواع للكليبير مختلفة في دقة القياس فمنها ما تكون دقة القراءة " 0.1 ، 0.02 ، 0.05 مم".

يتم تحديد دقة الكليبير من لوحة تفاصيل الجهاز وعادة ما تكون مسجلة على الجهاز. إذا لم نتمكن من ذلك فيمكن حساب الدقة بطريقة بسيطة جداً بحيث إذا علمنا بأن مقياس الجزء المتحرك الأجمال يساوي 1 ملم؛ فيمكن عد عدد التدرجات في الجزء المتحرك ولتكن مثلاً، وتحسب بالعلاقة التالية: الدقة = $(1/n)$ مم.

مثال: إذا كان عدد التدرجات على الجزء المتحرك $n = 50$ (وتسمى هذه الورنية الخمسينية) وتكون دقتها تساوي $0.02 = 50/1$ مم.

تطبيق على كيفية القياس الكليبير:



شكل (5): تطبيق على كيفية القياس الكليبير

دقة الجهاز = $0.02 \text{ mm} = 50 / 1$ (الكليبير خمسينية)	
6 mm	قياس الجزء الثابت
$30 \times 0.02 \text{ mm} = 0.6 \text{ mm}$	قياس الجزء المتحرك
$6 + 0.6 = 6.6 \text{ mm}$	قيمه القياس على الجهاز

أنواع الكليبير:

توجد أنواع متعددة من الكليبيرات المستعملة لقياس الأبعاد في الورش، وهي كما في شكل (6) ، من بين أهم الأنواع ما يلي:

1- القدم ذات الورنية

- 2- وجه الساعة
- 3- القدم الرقمية
- 4- قدم قياس الارتفاعات



شكل (6): أنواع الكليبرات

2-الميكروميتر:

الميكروميتر هو أحد أدق أجهزة قياس الأبعاد المتوفرة في ورشات التشغيل والمختبرات بحيث أن دقته عادة ما تكون 0.01 مم وقد تصل في بعض الأجهزة قيماً دون ذلك مثل 0.001 مم. زيادة على دقته يتميز جهاز الميكروميتر باستعمالاته المتعددة في قياس الأبعاد وسهولة استخدامه. مبدأ عمل جهاز الميكروميتر مبني على الحركة الدورانية للولب. ويوجد من الميكروميتر أنماط لنطاقات قياس تتراوح من الصفر إلى 25 ملم ومن 25 إلى 50 ملم وهكذا.

2-2-1 أجزاء الميكروميتر

ويبين الشكل (7) أجزائه يتكون جهاز ميكروميتر القياس الخارجي من جزئين أساسيين:

أ - **الجزء الثابت:** ويحتوي على إطار أو هيكل الجهاز على شكل حرف (U) لحمل بقية مكونات الجهاز الثابتة والمتحركة منها. يسند الإطار كل من العمود الساند وعمود القياس الذين يستعملان لتثبيت المشغولة المراد قياس أبعادها. كذلك يحمل إطار الجهاز التدرج الرئيسي للقياس أو اسطوانة التدرج الطولي، يكون التدرج الرئيسي للقياس مدرج بالمليمتر (1mm) من جهة و (0.5mm) من الأسفل.

ب - **الجزء المتحرك:** الجزء الأساسي المتحرك هو جلبة القياس التي إذا قمنا بتحريكها حركة دورانية عن طريق مسمار جاس فيتحرك عمود القياس لتثبيت المشغولة المراد قياسها، عادة ما تكون محيط جلبة القياس مقسم إلى 50 تدرج ويسمح بتحريكها دورة كاملة بالتقدم بمقدار 0.5 مم.

من هنا يمكن استخلاص حساسية الجهاز بأنه قيمة : $0.01 = 1/100 = 0.5/50$ مم، الشكل (20).



شكل (7): أجزاء الميكروميتر

2-2-2 أنواع الميكروميتر: كما في شكل (8).



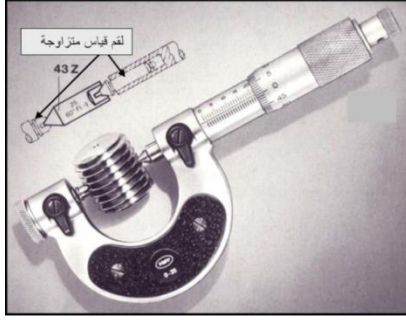
1- ميكروميتر لقياس الأقطار الخارجية :
ويستخدم لقياس الأبعاد الخارجية (أقطار – وأطوال – وسماك). وفيه تنحصر المشغولة بين الفك المتحرك والفك الثابت.



2- ميكروميتر لقياس الأقطار الداخلية :
ويستخدم لقياس أقطار لثقوب والأبعاد الداخلية



3- ميكروميتر لقياس الأعماق :
ويستخدم لقياس عمق الثقوب غير النافذ



3- ميكروميتر قياس القلاووظ الخارجي :
يستخدم لقياس اللوالب الخارجية عالية الدقة وهو عبارة عن ميكروميتر خارجي صمم على أن يثبت على كل من عمود القياس وقاعدة الارتكاز لقم قابلة للتغير وذلك لقياس أسنان اللوالب بخطواتها المتعددة حيث يتم اختيار اللقم حسب خطوة القلاووظ المراد قياسه.

شكل (8): أنواع الميكروميتر

2-2-3 قراءة الميكروميتر:

- 1- تقرأ المليمترات الصحيحة وأنصاف المليمترات من على الاسطوانة.
- 2- يقرأ كسر القياس من على تدريج لأقرب (0.01 ملم) والشكل (9-أ, 2-ب) يوضح أمثلة على قراءة الميكروميتر.



الشكل (9-ب): قراءة

الشكل (9-أ): قراءة الميكروميتر

الميكروميتر

قراءة المليمترات الصحيحة : 7.00 mm
قراءة أنصاف المليمترات : 0.5 mm
قراءة كسر القياس : 0.22 mm
القراءة النهائية = $7.0 + 0.5 + 0.22 = 7.72 \text{ mm}$

قراءة المليمترات الصحيحة : 7.00 mm
قراءة أنصاف المليمترات : 0 mm
قراءة كسر القياس : 0.38 mm
القراءة النهائية = $7.0 + 0 + 0.38 = 7.38 \text{ mm}$

3- أدوات قياس الزوايا:

تعتبر زاوية القياس من الأدوات التي تستخدم لمراجعة وضبط قياس ميل الزوايا للمشغولات المنتهية مثل فحص تعامد أجزاء المشغولات (90°) أو الزوايا المائلة الحادة أو المنفرجة كما أن الزوايا تستخدم في عمليات التخطيط الأولي للمشغولات ولزوايا القياس أشكال وأحجام مختلفة, كما في الشكل (10).

	1- الزوايا القائمة
	2- الزوايا المختلفة الشاملة
	3- منقلة قياس الزوايا

شكل (10): أنواع أدوات قياس الزوايا

4- أدوات القياس ذات القيمة الثابتة:

تختص كل أداة ضمن هذه الفئة بقيمة محددة، ويطلق أحيانا عليها اسم ضوابط القياس، و تستعمل هذه المحددات للفحص السريع والدقيق لأشكال وأبعاد القطع. من أكثر هذه المحددات استعمالا نجد محددات قياس خطوة القلاووظ الداخلية والخارجية، محددات قياس سمك الثقوب، ومحددات الاستدارة، ومحددات قياس الثقوب الصغيرة والمحددات التلسكوبية التي تستعمل بكثرة في نقل أبعاد الاقطار ومقارنتها مع جهاز القدم ذات الورنية أو الميكروميتر أو قوالب القياس، ويبين الشكل (11) نماذج من أدوات القياس ذات القيمة الثابتة .

				
محددات قياس خطوة القلاووظ	محددات قياس لفحص سمك Thickness gages	محددات إلاقواس Radius Gages	محددات قياس تلسكوبية Telescopic gages	محددات قياس الثقوب Small hole gages

الشكل (11): نماذج من أدوات القياس ذات القيمة الثابتة

نشاط (2-5): الشكل التالي بين مركبة عرضة لحادث , لاحظ وناقش واستنتج .



تقويم :

1- اذكر أنواع أدوات القياس المستعملة في سوق العمل ؟

2- وضح أنواع أدوات القياس ومصطلحاتها في سجل ؟

3- ما أنواع العدد أدوات القياس في السوق ؟

• 4- اذكر الاستعمالات أدوات القياس؟

• 5- كيف تم التأكد من القياسات المركبة ؟

عمليات التشكيل الميكانيكي تشمل جميع عمليات التشكيل التي تجري على المعادن والسبائك دون صهرها،

وتجري جميع هذه العمليات تحت تأثير قوى ميكانيكية وباستعمال معدات وأجهزة خاصة تقوم بتأمين هذه القوى وإحداث التغير المطلوب في أشكال أو هيئات المعادن والسبائك وبالإمكان إجراء هذه العمليات إما على البارد (في درجة حرارة الغرفة) أو على الساخن (في درجات الحرارة المرتفعة).

وان قابلية المعادن والسبائك على تقبل أي تغيير في الشكل بتأثير القوى الميكانيكية لها علاقة بالبنية أو الشبكة البلورية لذلك نلاحظ إن هنالك تباين كبير في قابلية المعادن أو السبائك على تقبل التشكيل الميكانيكي.

وتصنف عمليات التشكيل الميكانيكي استنادا على درجة الحرارة التي يجري فيها التشكيل إلى مجموعتين أساسيتين من العمليات:-

1- التشكيل على الساخن

2- التشكيل على البارد

اختراع المركبات تطبيقاً لرسومات رسمها الإنسان في مخيلته و بعد ذلك اخذ يطورها حتى وصل إلى حاضرننا , ولابد من وضع العتبات والدرجات حتى تسهل علينا ركوب المركبات , ويجب أن تكون ضمن شكل المركبة , و يوجد طرق كثيرة يتم بها تشكيل المعادن منها :

نشر المعادن

النشر اليدوي عملية قطع بإزالة جزيئات من معدن المشغولة على شكل رائش , باستخدام نصل فيه سلسلة من الأسنان يتحرك حركة ترددية , (ذهاباً وإياباً مع الضغط على إلى الأسفل في أثناء الحركة القطع) , ويبين الشكل (1) المنشار اليدوي , ويستخدم في قطع المعادن يدوياً , ويتم تحديد طول المنشار من طول النصل .



الشكل (1) المنشار اليدوي

وهناك أنواع آلية تعمل باستخدام المحركات الكهربائية وهي :

1. منشار الشلّة (الشرطي)

يستخدم منشار الشلّة القائم المبين في الشكل (2) للنشر الآلي بخطوط نشر أما مستقيمة أو زاوية أو منحنية , بسبب مرونة الشريط (نصل) , ويستخدم في هذا المنشار بكثرة لصناعة القوالب .



الشكل (2) منشار الشلّة (الشرطي)

2. منشار الصينية

يبين الشكل (3) احدى أنواع منشار الصينية ويستخدم لنشر المقاطع المعدنية الاسطوانية والمربعة ويشيع استخدامه في تشكيل مقاطع الألمنيوم لصناعة الأبواب والنوافذ .



الشكل (3) منشار الصينية

3. المنشار الترددي الآلي

يبين الشكل (4) المنشار الترددي الذي يستخدم في الصناعات المعدنية المختلفة .



الشكل (4) منشار الترددي

برادة المعادن بالمبارد اليدوية

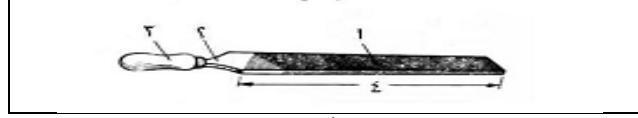
البرادة عملية تشكيل السطوح بالقطع عن طريق إزاحة رائش (جذاعة) المعدني عن سطح المشغولة باستخدام أداة قطع ذات أسنان متراصة تسمى المبرد , ويتكون المبرد من

1. أسنان المبرد.

2. العقب (الكتف) .

3. المقبض الخشبي .

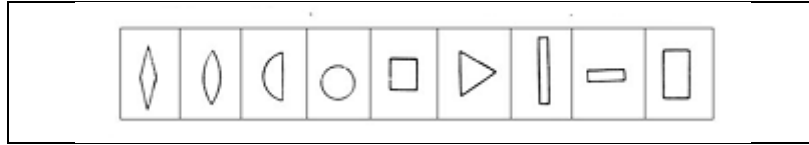
4. الطول الاسمي ويبين الشكل (5) أجزاء المبرد .



الشكل (5) أجزاء المبرد

أنواع المبارد:

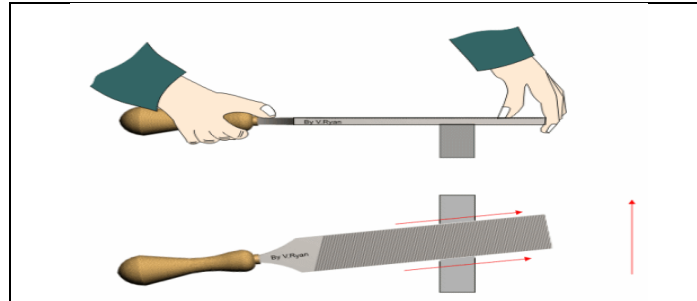
تختلف المبارد في الشكل فهناك ذات المقطع المستطيل , المربع , المستدير , المثلث , ونصف دائري , والمعين وكذلك تتناسب مع الأشكال الهندسية التي تبرد , انظر الشكل (6).



الشكل (6) أشكال المبارد .

خطوات عملية البرادة:

- 1 . يتم تثبيت القطعة على الملزمة وربطها بقوة في الوضع الصحيح.
- 2 . يتم تحريك المبرد حركة خطية (ترددية) حيث يتم دفع المبرد إلى الإمام مع الضغط عليه للقيام بعملية القطع ثم يسحب إلى الخلف من دون ضغط لتبدأ العملية من جديد.
- 3 . يتم تحريك المبرد باتجاه جانبي عند برادة السطوح التي يزيد عرضها عن عرض المبرد , ويبين الشكل (7) خطوات البرادة .



الشكل (7) خطوات البرادة .

ملاحظة: تعتبر عملية البرادة من العمليات اليدوية التي تعتمد على القوة العضلية للمتدرب

ومهارته.

العوامل التي تؤثر على اختيار المبرد المناسب:

1. درجة صلابة القطعة (نوع الخامة)
2. سمك الطبقة المراد إزالتها بعملية البرادة.
3. شكل السطح المطلوب تشغيله بالبرادة (سطح مستوي أو مقعرالخ)
- 4 . درجة نعومة سطح المشغلة المطلوب.

طرق حماية و صيانة المبراد:

- 1 . الاستعمال الصحيح للمبرد من حيث الدقة المناسبة و المسك الصحيح.
- 2 . استعمال المبراد المناسبة من حيث نوع المعدن و عرضه.
- 3 . عند تثبيت المبرد من المقبض يراعي عدم طرقة بالمطرقة.
- 4 . فك المبرد بالطريقة الصحيحة وعدم طرق المبراد مع بعضها البعض حتى لا تتعرض الأسنان للتلف.

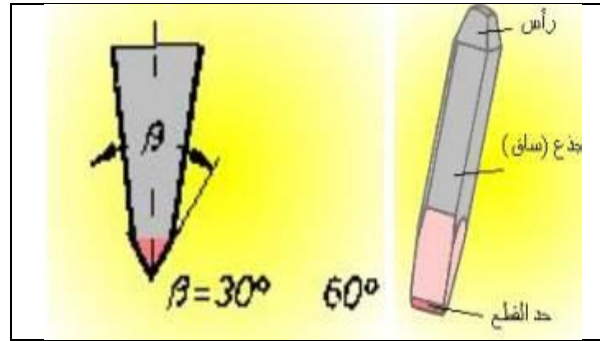
قطع المعادن بالأزملة

تعرف الازملة: عملية القطع بإزالة جزيئات معدنية عن سطح المشغولة على شكل رائش باستخدام أداة قطع خاصة تسمى الأزميل, ويتم القطع بتوجيه الأزميل بزاوية ميل على سطح المشغولة , ويطرق رأس الأزميل بمطرقة يدوية فينغرس الحد القاطع داخل القطعة , ويبين الشكل (8) أزميل القطع .



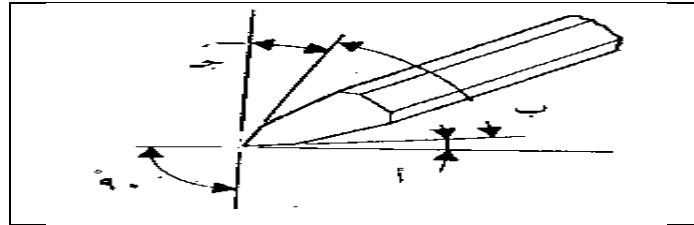
الشكل (8) أزميل القطع

أجزاء الأزميل وزويا حد القطع وهي كما في الشكل (9)



الشكل (9) أجزاء الأزميل

نشاط (3-2) : الشكل التالي ازميل ابحت في الية الجرف, لاحظ وناقش واستنتج .



الثقب اليدوي والآلي للمعادن

المقدح اليدوي الكهربائي

يعتبر هذا النوع من المقادح الأكثر استعمالاً من المقدح اليدوي وذلك لسهولة استعماله ولسرعة الثقب فيه وهو يعمل بالكهرباء وله عدة أحجام ويصلح لاستعمال ريشة ثقب حتى قطر 13 ملم , ويشغل هذا النوع من المقادح بالضغط على الزر حيث تصل الكهرباء إلى المحرك في قلب المقدح, الشكل (11) المقدح كهربائي الذي بدوره يحرك الرأس الذي يحمل ريشة الثقب



الشكل (11) المقدح الكهربائي

نشاط (3-3): بين استعمالات العدد والأدوات التالية .



نشاط (3-2) : يبين الشكل مركبة ابحث في الية تشكيل العتبة , لاحظ وناقش واستنتج .



تقويم :

- 1- عدد طرق تشكيل المعادن ؟
- 2- اذكر ثلاث أدوات تجليخ المعادن في المركبات ؟
- 3- وضح عملية البرادة ؟
- 4- ما هي أنواع لآلات القص المركبات ؟
- 5- ما هي طرق استعمال لآلات القص وتجليخ المختلفة ؟

• نشاط (3-1):اعمل بحث عن الية عمل عتبة لمركبة صغيرة , وضح بالرسم.

يوجد طرق كثيرة وأدوات كثيرة يتم بها قص وتجليخ وتشكيل المعادن منها :

القص بالآلات القص (الصاروخ) :



الشكل (1) آلة القص

يبين الشكل (1) لآلات القص الثابت والمتحركة (صاروخ), والتي تعمل على قص الحديد ومعادن وذلك باستعمال طارت مصنوعة من مادة الفيبرجلاس والألياف الزجاجية والتي تحترق مقابل القطع المعادن , ولكل معدن له طارت خاصة فيه , وهناك من هذه الإله نوعان الأول متحرك ومتنقل ويستعمل في قص المعادن في موقع العمل ويستعمل في تجليخ المتنقل وتجليخ أجسام المركبات ويتوفر في قياسين الأول (4") أنش والثاني (9") , الآلة القص الثابتة وهذه الآلة تستعمل فقط للقطع وتكون ثابتة وتزود عليها ملزمه لتثبيت القطع وهي قابلة لتحرك في زوايا مختلفة .

آلة القص البلازما

قص البلازما أو آلة القطع بالبلازما و هي آلة تقطع الفولاذ والمواد الأخرى بوسطة البلازما، والبلازما تبعث قوساً كهربائياً من خلال غاز يمر بداخل فتحة محددة, وهذه الغازات مثل النيتروجين، أرجون أو أكسجين، وغيرها, يسبب هذا ارتفاع بدرجة حرارة الغاز حتى مرحلة يدخل إلى الحالة الرابعة للمادة وهي حالة البلازما, الفتحة المحددة (الفوهة) والتي يمر الغاز من خلالها تسبب له أن يمر بسرعة فائقة، الغاز فائق السرعة يقص في المعدن المنصهر والغاز موجه أيضاً حول محيط مساحة القص لصد القص, ويبين الشكل (2) آلة القطع البلازما .



الشكل (2) آلة القطع البلازما

آلة التجليخ (حجر الجليخ) :

هي عملية تشغيل بالحك تستخدم عجلة تجليخ كأداة للقطع و يستخدم للمشغولات التي تتطلب جودة سطحية فائقة ودقة عالية في الشكل والأبعاد كما يصلح التجليخ اقتصادياً للأشغال التي لا

تستوجب دقة عالية، تشطيب الحواف , و استخدام التجليخ السطحي على نحو أساسي في تشغيل السطوح المسطحة التي تثبت ميكانيكاً أو مغناطيسياً , وبين الشكل (3) آلة التجليخ , وتوضع القطع البلاستيكية للحماية من تطاير الشظايا المعدنية .



الشكل (3) آلة التجليخ

تقويم :

1. عدد أنواع آلات قص المعادن ؟
2. ما نوع الغازات المستعملة في آلة البلازما ؟
- 3- ما هي أدوات ومواد الربط العتبة ؟
- 4- ما هي العدد المستعملة في تركيب العتبة؟

نشاط (2-3): لاحظ وناقش واستنتج , ما هي طريقة الربط .



درست سابقا طريقة ربط القطع المعدنية , ولكن في بعض المراحل لابد من ربطها بشكل دائما باستخدام مسامير البرشام , وقد تدعوا الحاجة إلى فك أجزاء الوصلة لغايات الإصلاح أو تبديل القطع , لذا لا بد من استخدام البراغي والصواميل في عملية ربط القطع المؤقت , ولتسهيل إمكانية الفك وإعادة التركيب , يوجد طرق كثيرة وأدوات كثيرة يتم بها ربط المعادن ومنها البرشمة والبراغي والصواميل منها:

البرشمة

هي عملية من عمليات اللحام الدائمة, تستخدم في ربط أو لحم شريحتين من المعادن مثل الألمونيوم أو الحديد أو الفولاذ

يتكون مسمار البرشام من جزئين :

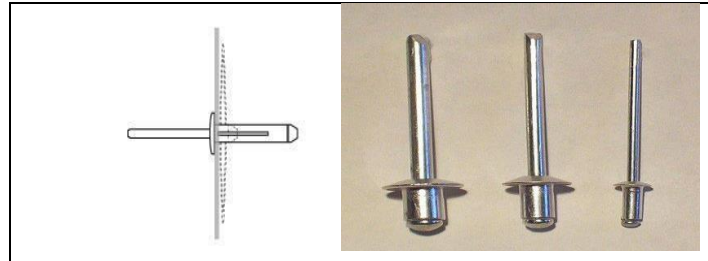
1. الذيل وهو عبارة عن عمود مخروطي

2. الرأس وهو عبارة عن نصف كره

و تتميز مسامير البرشام بطول يكفي أن يمتد خلال الشريحتين كما تتميز بمعامل مرونة لها كبير و تتحمل قوى القص , يكون الرأس أكبر من الفتحة المثقوبة في المشغلة .

طريقة العمل

يتم تسخين البرشام في كير صغير لدرجة الاحمرار يتم وضع المسمار داخل الفتحة ثم الضغط على مسمار من ناحية الذيل حتى يتم تشكيله مثل الرأس فتلتحم شريحتي المعدن ببعضها البعض بعض المصانع تستخدم المكابس الهيدروليكية في عملية تشكيل ذيل المسمار علي البارد عمل ثقب بقطر أصغر من الرأس, ويبين الشكل (1) مسار البرشمة .



الشكل (1) مسار البرشمة

الصَّموْلَة

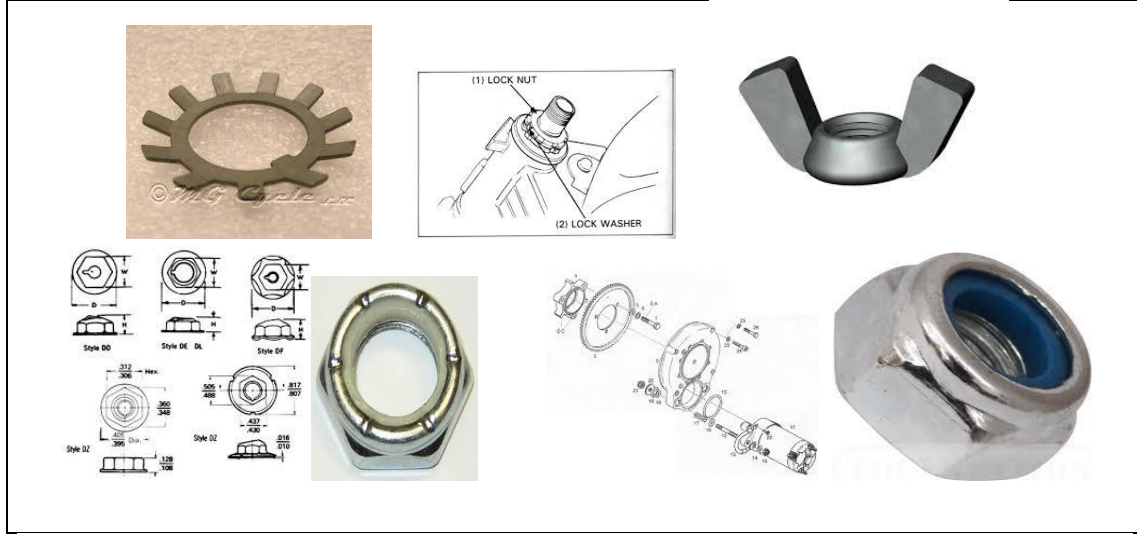
وهي قطعة معدنية فيها ثقب مسنن من الداخل للتوائم مع القطع الصَّواميل هي أحد المثبتات مسمار مسنن من الخارج, لكل منهما اتجاه تسنين مخالف للآخر بحيث يلتصقان بأحكام, ودورهما تثبيت مكونات مختلفة تقع بينهما بواسطة الضغط بأحكام, و أكثر شكل استخداماً من يحمل نفس هذه الأضلاع السداسية لمفك البراغي سداسي الأضلاع أشكال الصمولة هو شكل أنواع أخرى من الصمولة الزوايا من الداخل لأحكام القبضة حول الحزقة, وبالتالي ممارسة تختلف باختلاف الحاجة لها , ويبين الشكل (2) الصواميل .



الشكل (2) الصواميل

الشكل (3) يبين بعض أنواع والصواميل المستخدمة في السيارات وهي كما يلي :

- 1 – صامولة ربط سداسية بقاعدة حلقيّة.
- 2 – صامولة جناح .
- 3 – صامولة بمسمار غلق.
- 4 – صامولة بصفيحة غلق.
- 5 – صامولة غلق برأس بلاستيكي.
- 6 – صامولة ربط مع صامولة غلق.



الشكل (3) أنواع الصواميل

المسامير المسننة (البراغي):

تستخدم البراغي المسننة من الطرف لجميع الأجزاء المختلفة للمركبة وتعتبر هذه الوسائط الميكانيكية المختلفة الوسيلة المثلى للتثبيت بحيث يمكن إعادة فكها لإجراء الإصلاح إذا تطلب الأمر ذلك و الشكل (3) يوضح البراغي والصواميل وهي بعض الأنواع المستخدمة لتجميع الأجزاء. وتختلف أنواع البراغي حسب استخدامها وتميز بشكل الرأس ونوع السن فمنها ما هو بالمقياس لمليمترى ومنها ما هو بالمقياس الانش.



الشكل (3) البراغي

الوسائط المساعدة في عمليات الربط (الرنڊلات):

تعتبر الوسائط المساعدة في عملية الربط مهمة وتأتي أهميتها من أهمية عملية الربط فالربط أن لم يكن محكما بحيث يؤدي الغرض الذي وضع من اجله فان ذلك يؤدي إلى وقوع الحوادث وتلف الممتلكات والأرواح، وهناك الكثير من الوسائط المساعدة في الربط مثل:

1- حلقات التثبيت وهي عبارة عن حلقة دائرية تساعد في تسهيل عملية الربط وتعطيها قوة ومتانة ويختلف أنواع الحلقات حسب استخدامها فمنها ما هو مسطح ومنها ما هو نبضي ومنها ما هو هندسي الشكل، الشكل (5) يبين أنواع من الحلقات المستخدمة في السيارات .

ا- النوع النابض

ب- النوع المسطح

ج- النوع النجمي الخارجي و الداخلي

وسائل الربط القابلة للغلق تستخدم هذه الأنواع من الوسائط مع الأجزاء الميكانيكية المتحركة او المعرضة للاهتزاز.



الشكل (5) الرندلات

تقويم :

1. عدد أنواع البراغي ؟

2. ما نوع الصواميل ؟

3. عرف البراغي ؟

أسئلة الوحدة

س1: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة:

B في أي المركبات تستخدم المجابد الهيدروليكية ؟

1. المركبات الكبيرة 2. في الحافلات 3. في المركبات الصغيرة 4. في الدراجات النارية

ب. ما هي أدوات القياس النقالة ؟

1. المتر 2. المنقلة 3. الفرجار الخارجي 4. الزاوية القائمة .

ج. من أنواع الكليبـر؟

1. الميكروميتر 2. ذو القياس صغير 3. القدم الرقمية 4. لقياس استوائية سطوح

د. ماهي دقة القياس الكليبـر؟

1. 1 مم 2. 0.01 مم 3. 1.01 مم 4. 5.01 مم.

هـ. ما هي دقة القياس الميكروميتر ؟

1. 1 سم 2. 0.01 مم 3. 1.01 مم 4. 5.01 مم.

و. من أدوات القطع الآلية الحديدية المستعملة ؟

1. آلة البلازما 2. منشار المعادن اليدوي 3. الصاروخ 4. آلة التجليخ

ع. من أنواع المنشار الآلي ؟

1. منشار يدوي 2. منشار الصينية 3. منشار الخشب 4. آلة القص البلازما .

غ. من أنواع المبراد ؟

1. مبرد مربع 2. فارة خشب 3. منشار السكني 4. المبرد كهربائي .

ز. من أنواع المقادح اليدوية ؟

1. المقدح الميكانيكي 2. المقدح الكهربائي 3. مقدح الطاولة 4. مقدح التخريم .

م. من أنواع الأزميل اليدوية ؟

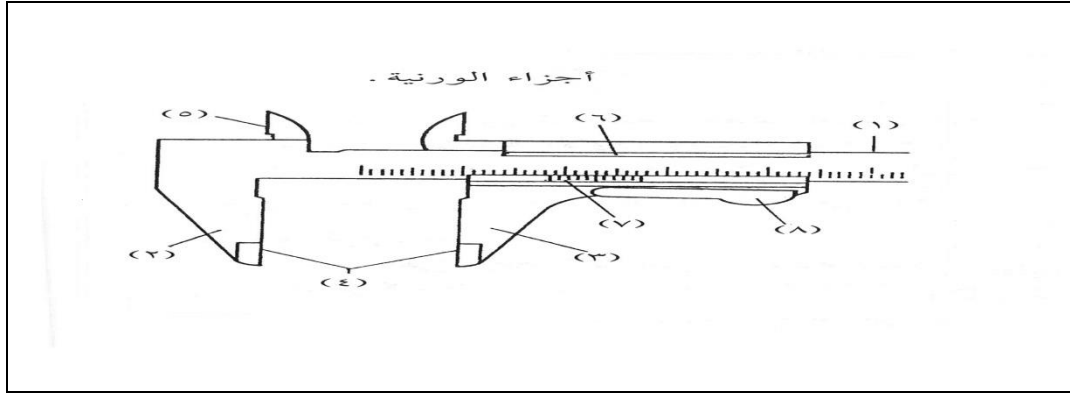
1. أزميل دائري 2. أزميل المستطيل 3. أزميل مسدس 4. أزميل قوسي .

س2: اذكر أنواع العدد الميكانيكية ؟

س3: اذكر أنواع العدد الميكانيكية الخاصة في تجليس هياكل المركبات؟

س4: وضح مبادئ قياس الكلير ؟

س5: الشكل التالي يوضح الكلير وضح الأجزاء التي تشير لها الأرقام؟



س6: اذكر أنواع مساند تجليس هياكل المركبات؟

س7: اذكر أنواع مطارق تجليس هياكل المركبات؟

س8: ماهي أنواع المجابد والجكات ؟

س9: ارسم ميكروميتر وحدد عليه أجزائه ؟

س10: اعمل تقرير عن العدد والأدوات المستعملة في تجليس هياكل المركبات ؟

س11: بين بالرسم أنواع المبارد ؟

س12: وضح المقصود بما يلي :

ب البراغي

بب الصواميل

ت البرشام

ث الثقب

ج عملية البرادة

س13: اذكر أدوات التجليخ ؟

تمارين عملية

: دراسة حالة حضر احد الزبائن إلى الورشة الصيانة حتى يتم بعمل عتبة لمركبة وكانت معه مركبة كما في الشكل



س: دراسة حالة حضر احد الزبائن إلى الورشة الصيانة حتى يتم بعمل صندوق لمركبة وكانت معه مركبة كما في الشكل , حدد أنواع الوصلات و طرق ربط الصندوق مع جسم المركبة .

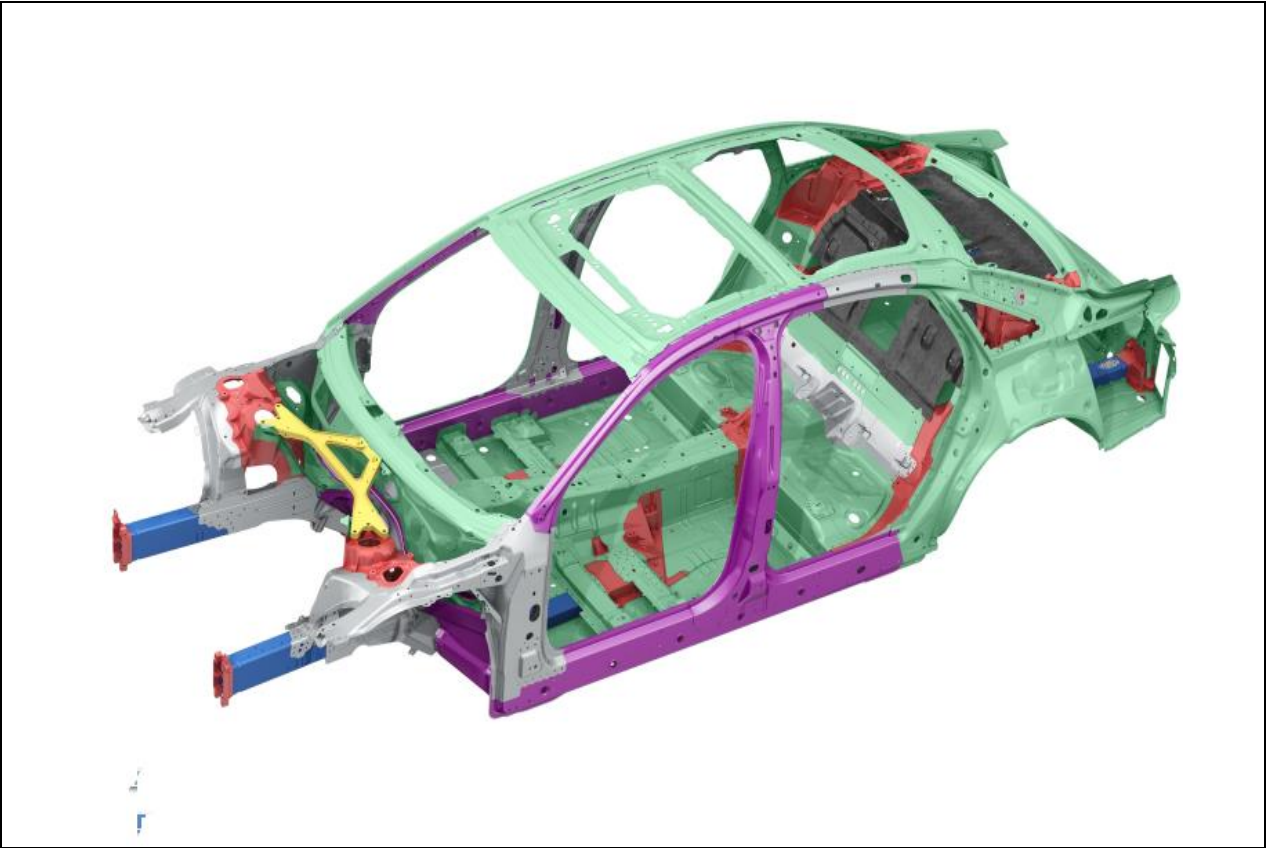


س11: دراسة حالة حضر احد الزبائن إلى ورشة الصيانة وكانت معه مركبة قد تعرضت لحادث سير كما هو في الشكل قم بتحليل العطل وتحديد أدوات العمل .



الوحدة الثانية

المعادن في أجسام المركبات



المعادن في أجسام المركبات حماية وأمان.

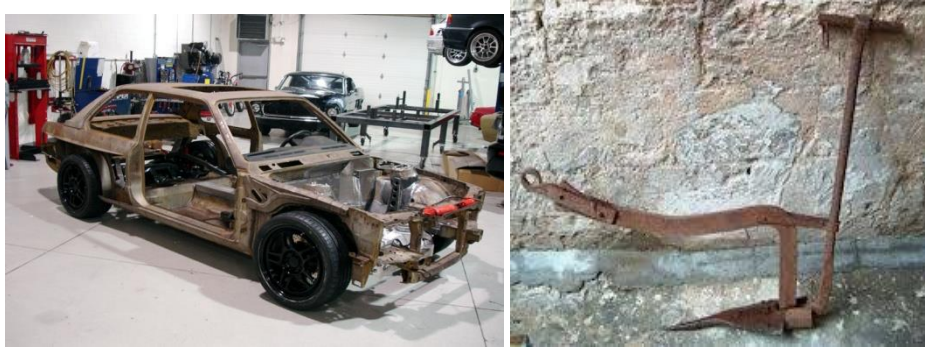
يتوقع من الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على معرفة أنواع المعادن الداخلة في صناعة أجسام المركبات وخصائصها واستخداماتها وذلك من خلال الأتي :

- 1- التعرف إلى أنواع المعادن في أجسام المركبات و خصائص المعادن الفيزيائية و الكيميائية و الميكانيكية
- 2- الربط بين استعمالات المعادن ومواصفاتها .

يدخل في صناعة هياكل وأجسام المركبات عدة أنواع من المعادن , وكلها مصنوعة من معادن مختلفة ومنها الحديد و الفولاذ والألمنيوم والنحاس و غيرها الكثير من المعادن , ومواد أخرى ستتعرف عليها عند تفقد أجسام المركبات , وتبعاً لذلك تصنف المعادن المصنعة للمركبات من أنواع كثيرة ومواد بلاستيكية و فيبرجلاس , هناك أنواع مختلفة من المعادن وهي كما في الأشكال التالية :

1. الحديد : (Iron)

يشكل عنصر الحديد العنصر الأساسي في صناعة أجسام المركبات , وهو أحد أقدم المعادن اكتشافاً , و رمزه الكيميائي (Fe) , والحديد في الأصل فضي اللون وكما هو مبين في الشكل (1) ,



الشكل (1) الحديد

1-أ - الحديد المطاوع (Wrought Iron)

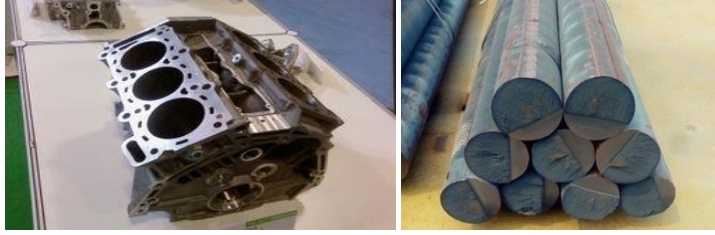
عبارة عن حديد توجد فيه نسبة قليلة جداً من الكربون.(0.15%)، ويبين الشكل (3)الحديد المطاوع الموجود في جسم مركبة. ومن أجمل العناصر التي نستعملها في ديكور و أثاث البيت “الحديد المطاوع”، وصناعة أجسام المركبات .



الشكل (3)الحديد المطاوع

1.ب. حديد الزهر (Cast Iron)

وهو سبيكة تتكون من عنصر الحديد كأساس بالإضافة إلى مجموعه من العناصر (الكربون والمغنيسيوم والفسفور) , ويكون محتوى الكربون من (1.7% إلى 4%) و أنواعه تبعاً لشكل وتوزيع جزيئات الكربون في سبيكة الحديد الزهر, وكما هو في الشكل (4), وينقسم نوعين حديد الزهر الرمادي و حديد الزهر الأبيض .



الشكل (4) حديد زهر

ب-1- حديد الزهر الرمادي (Gray Cast Iron)

هو سبيكة من الحديد الزهر لها بنية مجهرية جرافتية رقائقية. يرجع تسميتها بالرمادي لأنه اللون الذي يظهر داخلها عند الكسر، الذي يدل على وجود الجرافيت. يشيع استخدام حديد الزهر الرمادي في التطبيقات قواعد أجسام المحركات, وبعض أجزاء اجسام المركبة التي تتعرض لإجهاد الشد .

ب-2. حديد الزهر الأبيض (White Cast Iron)

يسمى هذا النوع من حديد الزهر الطروق نظراً لإمكانية تشكيله بالطرق بعد المعالجة حرارياً , وتكون نسبة فيه منخفضة نسبياً , إذ تتراوح بين (2.5 – 3 %) و يكون الكربون متحداً مع الحديد , ويشيع استخدامه في عناصر الآلات الزراعية , كما الشكل (5).



الشكل (5)حديد الزهر الابيض

ج . الفولاذ الكربوني (Carbon Steel)

أكثر أنواع الصلب انتشاراً لأن سعره منخفض نسبياً، في الوقت الذي يوفر خصائص الميكانيكية مقبولة للعديد من التطبيقات ، ولذلك فهو ليس هش ولا مرن ، ولكنه رخيص ويسهل تشكيله، ويمكن زيادة تقسية سطحه بالكربنة ، ويستعمل في صناعة القشرة الخارجية من اجسام المركبات الخارجية كما الشكل (6) ويوجد منه أنواع متعددة منها فولاذ منخفض الكربون وفولاذ متوسط الكربون و فولاذ عالي الكربون



الشكل (6)فولاذ الكربوني

ج-1.فولاذ منخفض الكربون (Low Carbon Steel)

تقل نسبة الكربون فيه عن (0.3%) ويسمى الفولاذ الطري ,وبالرجو على خصائصها المادية، الفولاذ قد يكون المادة الأكثر أهمية في الهندسة والبنين لإنشاءات في العالم والخاصية الأكثر أهمية للفولاذ هي القابلية الكبيرة للتشكيل والطرق، قوة الشد والمرونة العالية والتوصيلية العالية للحرارة .

ج-2. فولاذ متوسط الكربون (Medium Carbon Steel)

تتراوح نسبة الكربون فيه بين (0.3 – 0.8 %)وتتيح نسبة الكربون ضمن هذا المدى إمكانية التقسية الجزئية لتحسين خاصية المقاومة .

ج-3. فولاذ عالي الكربون (High Carbon Steel)

تتراوح نسبة الكربون فيه بين (0.8 – 1.4 %) , مع إضافات معينة من السيليكون والمنجنيز والكروم والنيكل والمولبيدوم والفانديوم وبعض العناصر الأخرى لإنتاج سبائك الفولاذ لأغراض متعددة المجالات.

د. الصلب الذي لا يصدأ (Stainless Steel)

هو سبيكة معدنية حديدية تحتوي على خليط من العناصر حيث نسبة الحديد فيها لا تقل عن (50%)، ونسبة الكروم من (5% إلى 30%) والنيكل والمولبيدوم حوالي (8.5%) ونسبة الكربون بحد أقصى (2 %)، وتكتسب مقاومتها للصدأ والتآكل، ويستعمل لأظهار المناظر الجميلة وكما في الشكل (7).



الشكل (7) الفولاذ الذي لا يصدأ

هـ. الألمنيوم (Aluminum)

وهو معدن ذو لون أبيض فضي، ورمزه (Al) وهو معدن مطيلي أي قابل للسحب وهو عنصر غير مذاب في الماء في الظروف العادية وهو من أكثر المعادن وفرة في القشرة الأرضية، كما الشكل (8).



الشكل (8) جسم مركبة من الألمنيوم

و. الزنك (Zinc)

و أسمائه الخارصين أو الثوتياء، ورمزه الكيميائي (Zn)، وأكثر المناطق إنتاجاً له في أستراليا، وآسيا، والولايات المتحدة الأمريكية، وهو مقاوم للتآكل، ويطلق الفولاذ بالزنك، وهناك تطبيقات له البطاريات والسبائك مثل النحاس الأصفر، ويبين الشكل (11) جزء من جسم السيارة ملبس بطبقة من زنك لحمايتها من الصدأ.



الشكل (11)

ز. النحاس الأحمر (Copper)

ويبين الشكل (12) جسم مركبة مصنوع بعض أجزائه من النحاس الأحمر وهو معدن ذو لون خاص به، وبين الحمرة والبنية، وهو من المعادن القابلة للطرق والسحب والتوصيل للكهرباء، والنحاس معدن عرف منذ القدم.



الشكل (12) النحاس الأحمر

ر. مواد أخرى تدخل في تكوين جسم المركبات

أن صناعة أجسام المركبات وتشكيل الكثير من الأشكال والطرافات من أجسام المركبات فأنها تحتاج إلى مواد سهلة التشكيل رخيصة الثمن , وتدخل المواد البلاستيكية و الفيبير جلاس والزجاج بكميات كبيرة وفي وقتنا الحاضر يتم إنتاج اغلب أجسام المركبات من هذه المواد , ويبين الشكل (13) بعض القطع المصنوعة من مواد أخرى غير المعادن.



الشكل (13)

تقويم :

4- اذكر المواد الأخرى التي تدخل في صناعة المركبات ؟

5- ما سبب استعمال معدن الألمنيوم في صناعة المركبات ؟

- اذكر ثلاثة من المعادن المكونة لجسم المركبة ؟
- 2. ما هي الأدوات التي استعملتها في الكشف عن أنواع المعادن ؟
- 4. ما هي التجارب التي تحدد الخصائص الميكانيكية؟

نشاط (1-1) أمامك مجموعة من المعادن في الجدول التالي قم بالبحث عن خصائصها المختلفة باستخدام الشبكة العنكبوتية .

الرقم	المعدن	خصائصها
1	نحاس الاصفر	
2	ذهب	
3	الفضة	
4	قصدير	

2009 Mercedes-Benz C-Class دراسة حالة في الشكل التالي مركبة نوع حديثة قم بعمل بحث عن أنواع المعادن المصنعة لها وعمل تقرير بأسماء المعادن والتميز بين أنواعها .

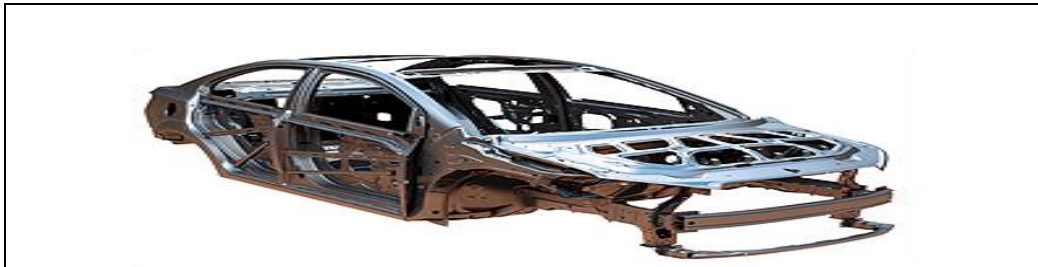


تتصنف المعادن تبعاً لأحد الخواص ومنها ما هو قابل للسحب و مرن والهش , ومنها الخفيف و الثقيل , وتصنف المعادن بشكل عام إلى صنفين رئيسيين قابل للتمغنط أي أنها قابلة للجذب من قبل المغناطيس وغير قابلة للتمغنط , وكما يمكن تقسيم المعادن حسب تحملها للاجهادات المختلفة التي تقع عليها .

وتحتوي أجسام المركبات على أنواع مختلفة من المعادن يتم اختيارها حسب مواصفات خاصة وصفات معينة ومن هذه المواصفات كما يلي :

الفولاذ (Steel)

ويبين الشكل (1) الفولاذ المكون لجسم المركبة وهيكلها, الفولاذ هو سبيكة مكونة من مجموعة من العناصر بنسب مختلفة، حيث تتكون من عنصري الحديد والكربون، وتختلف قوة سبيكة الفولاذ وخصائصها باختلاف نسبة الكربون فيها .



الشكل (1) الفولاذ

الفولاذ سبائكي (Alloy Steel)

يصنع الفولاذ سبائكي من إضافة مجموعه من العناصر غير حديدية إلى الفولاذ الكربوني لتحسين خواصه ومواصفاته ومن ابرز العناصر المضافة ما يلي :

1. عنصر النيكل : لتنعيم حبيبات الفولاذ الكربوني وزيادة المتانة .
 2. عنصر الكروم : يزيد من المقاومة لتآكل الكيميائي .
 3. الفناديوم : يقاوم الانهيار بسبب الكلل نتيجة التشغيل .
- وهناك مجموعة أخرى من العناصر المختلفة تضاف إلى الفولاذ الكربوني, لإنتاج أنواع أخرى و منها :

أ . فولاذ العدة (Tool Steel)

مواصفاته

- 1 .مقاوم لقوى الصدم .
 - 2 .قابل للتقسية لزيادة درجة صلادة ومقاوم للخدش .
- يستعمل في صناعة أدوات القطع والتشكيل , مثل ريش الثقب , والسكاكين وسنابك التخریم

ب. فولاذ السرعة العالية (High Speed Steel)

مواصفاته

- 1.يحافظ على درجة صلابته عند درجات الحرارة العالية .
 - 2.يقاوم الاحتكاك العالي .
- يستخدم بصورة رئيسة في صناعة أدوات القطع والسكاكين المخارط وأدوات قطع اللوالب

ج. فولاذ غير قابل للصدأ (Stainless Steel)

مواصفاته

- 1 . مقاومة التآكل الكيميائي لاحتوائه على نسبة عالية من الكروم .
- 2 . قابلية التقسية بالتشغيل والتشكيل على البارد, ويبين الشكل(2) هيكل مركبة من

Stainless Steel

يستخدم في الصناعات الكيميائية والغذائية لمقاومة الصدأ مثل هياكل المركبات وصناعة صناديق الشاحنات .



الشكل (2)

الألمنيوم (Aluminum)

هو عنصر خفيف الوزن، لونه أبيض ويمكن تشكيله بسهولة، والألمنيوم لا يصدأ، ويقاوم التآكل بفعل الظروف الجوية والمواد الكيميائية ويبين الشكل (3) هيكل وجسم مركبة مصنوع من الألمنيوم.

مواصفات :

1. خفة الوزن إذ تبلغ كثافته 2700 كغ/م³.

2. لين ومطيل .

3. جيد التوصيل الحراري والكهربائي .

4. سهل التشكيل والمعالجة .



الشكل (3) هيكل وجسم مركبة من الألمنيوم

ح- الرصاص (Lead)

الرصاص النقي لين أو رخو، عند إنتاج الرصاص يتم مزجه مع كميات صغيرة من عناصر أخرى لتكوين سبائك الرصاص، ومن الأمثلة على العناصر التي تضاف لهذا الغرض، مثل القصدير، اللدائن من شأنهما زيادة متانة الرصاص وإضفاء صفات أخرى عليه، الشكل (5) جزء من عنصر الرصاص الذي يستعمل في ترميم أجسام المركبات

مواصفاته

1. لين ومطيل.
2. مقاومته للتآكل الكيميائي عالية .
3. درجة انصهاره منخفضة (328°C).
4. ضعيف لقوة الشد .



الشكل (5) الرصاص

يعتبر الرصاص من العناصر الثقيلة غير المشعة فيستخدم لكبح الإشعاعات النووية وامتصاصها , تستخدم صفائح الرصاص السميكة كعازل للإشعاعات, تدخل عناصر الرصاص في صناعة الكثير من الأصباغ والألوان والدهانات و تبطين المعدات المستعملة في الصناعات الكيميائية وأجسام المركبات الخاصة مثل المركبات العسكرية وغيرها و تغليف الكبلات الكهربائية .

تقويم :

1. ما هي استخدامات معدن الزنك ؟
2. ما هي استعمالات معادن الفولاذ؟
3. لماذا يستعمل الرصاص في المركبات الخاصة ؟
4. عدد أربع من مواصفات معدن الألمنيوم؟

أسئلة الوحدة

- س1: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة :
- B بماذا تلبس الصفائح الحديدية المستخدمة في صناعة خزانات المياه المنزلية بمعدن ؟
1. الكروم
 2. القصدير
 3. الزنك
 4. الرصاص .
- ب. ما هو المعدن الأكثر توصيلاً للكهرباء ؟
1. الكروم
 2. القصدير
 3. الزنك
 4. الفضة .
- ج. من استعمالات الفولاذ سبائك ؟
1. صناعة أجسام المركبات
 2. تركيبات الكيمائية
 3. الدوائر الالكترونية
 4. صناعات المنزلية .
- د. بماذا يستخدم الفولاذ عالي السرعة ؟
1. صناعة المركبات
 2. صناعة المحركات
 3. أدوات القطع
 4. البراغي وصواميل
- هـ. ما هي درجة انصهار الألمنيوم ؟
1. 2000 °س
 2. 660 °س
 3. 961.78 °س
 4. 400 °س .
- س2: اذكر أنواع الفولاذ ؟
- س3: فسر تلبس الصفائح الحديدية المستخدمة في صناعة خزانات المياه المنزلية بمعدن الزنك ؟
- س4: عدد الخصائص الميكانيكية للمعادن ؟
- س5: اكتب تقرا عن مواصفات معادن أخرى ؟
- س6: لماذا يتم استعمال حديد الزهر الرمادي في صناعة أجسام المحركات ؟

س7: صمم ملف خاص يحتوي أنواع المعادن و مواصفاتها وخصائصها واستعمالاتها ؟

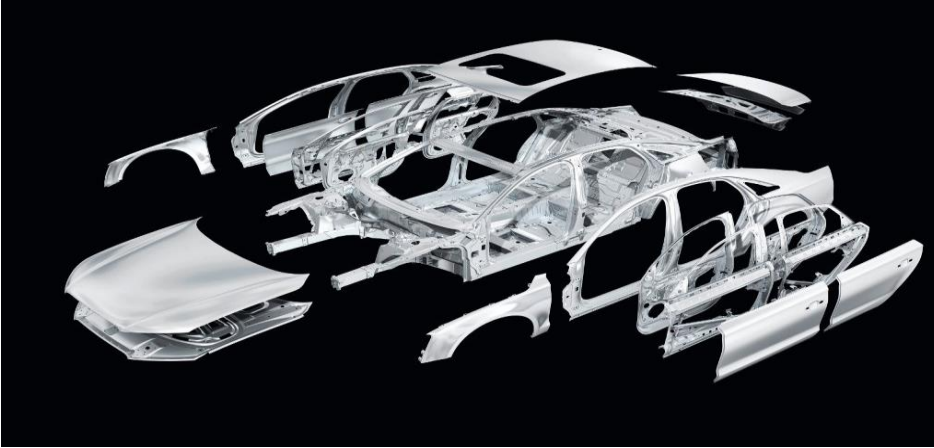
تمارين العملية

1-: دراسة حالة حضر احد الزبائن إلى ورشة عمل صيانة جسم مركبات (كراج تجليس بودي مركبات ,وكانت مركبة تعرضت إلى حادث وهي مكونة من مجموعه من المعادن , قم بتحديد أنواع المعادن , بين الخصائص لها , بين استعمالاتها .

2-:الشكل التالي سيارة نوع جيب هونداي توسان اعمل بحث عن مواصفات المعادن المكونة له عن طريق الشبكة العنكبوتية .



3-:دراسة حالة في الشكل التالي يظهر مجموعة من طبقات المعادن تكون أجسام المركبات اعمل بحثاً عن طبقات المعادن المكونة لجسم المركبة .



الوحدة الثالثة

لحام المعادن أجسام المركبات



عملية اللحام أساس في بناء أجسام المركبات

يتوقع من الطلبة بعد دارسهم الوحدة والتفاعل مع أنشطتها القدرة على لحام المعادن بالقوس الكهربائي والآلات اللحام بالغاز ثاني أكسيد الكربون و غاز الاستلين و غاز الارغون ولحام المعادن الحديدية والألمنيوم ونحاس و غيرها من المعادن وذلك من خلال الأتي :

- 1 - الإلمام بأوضاع اللحام مختلفة و معدات اللحام وأدواته .
- 2- تمييز المعادن التي تلحم بالقوس الكهربائي .
- 3- الإحاطة باللحام المعادن و لحام الألمنيوم باستعمال الآلات اللحام الغازي
- 4 - ربط المعادن باللحام بالاستلين والأكسجين .

اللحام

هو وصل أو ربط قطعتين معدنتين متشابهتين أو مختلفات في الشكل أو المعدن بواسطة الحرارة أو الضغط أو كليهما معا ربطا أبديا لا يمكن فكه إلا بالتخريب , أو لتصبح قطعة واحدة متماسكة يكون معدن اللحام فيها نفس الخواص الميكانيكية والكيميائية بالمعدن الأساسي .

وحتى تتم عملية اللحام هناك عدد من الأدوات والملحقات التي تعد أساسية لإنجاح عملية اللحام ولا تتم عملية اللحام الا بها وهي مكملات و متطلبات عملية اللحام وهي كما يلي :

الكابلات اللحام :

يبين الشكل (1) كابلات اللحام ,تستخدم كابلات لنقل التيار الكهربائي من آلة اللحام إلى مقبض اللحام وقطعة العمل .



الشكل (1)

مقبض الاكترود اللحام :

يبين الشكل (2) مقبض الاكترود اللحام , ويصمم بطريقة تؤمن قبض الاكترود اللحام بأحكام لضمان تحسين عملية التوصيل الكهربائي إلى الاكترود عمل اللحام .



الشكل (2)

مربط كبل الرجوع (مربط الأرضي) :

يبين الشكل (3) مقبض كبل الرجوع (الأرضي) , الذي يؤمن اتصالا كهربائيا و ميكانيكيا بقطعة العمل او طاولة اللحام المتصلة بقطعة العمل , لإكمال الدارة الكهربائية, ويعد المربط ذو الضاغطة الزنبركية أكثر أنواع المرباط شيوعا في الاستخدام لأغراض اللحام .



الشكل (3)

مطرقة اللحام :

يبين الشكل (4) مطرقة اللحام , وتستخدم لإزالة طبقة البودرة ونقاط اللحام الملتصقة بسطح المعدن , باستعمال الطرف الإسفنجي المبين في الشكل , أما مصائد البودرة فيمكن أخرجها باستعمال رأس المطرقة المدبب .



الشكل (4)

فرش اللحام :

يبين الشكل (5) فرش اللحام , وهي فرشاة سلك المستخدمة في تنظيف سطح اللحام من البودرة و الخبث .



الشكل (5)

شروط السلامة في مكان العمل اللحام

يجب توفير شروط السلامة في مكان العمل وتشمل :

التهوية :

تصدر عن عملية اللحام غازات ضارة بالصحة العامة سواء العامل اللحام أم لزملاء العمل , لذا يجب التخلص من هذه الغازات واستخدام وسائل لإدخال الهواء النقي .

أوضاع اللحام ووصلاته ورموزه :

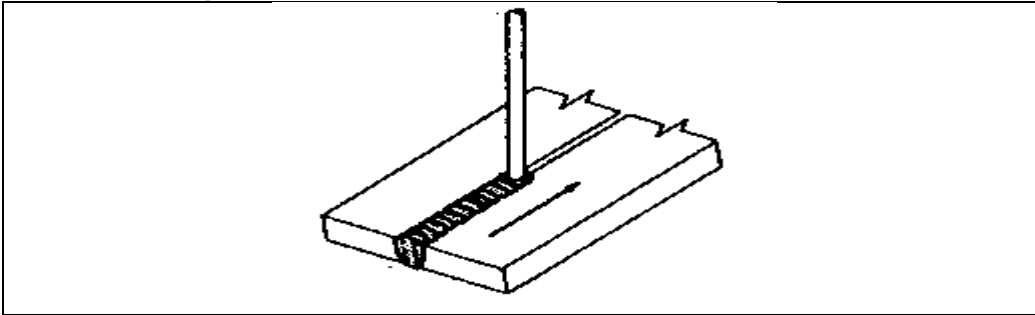
تتنوع أوضاع اللحام ووصلاته تبعا لشكل المشغولة وحجمها , ويمكنك في حالات كثيرة التحكم بوضع اللحام , بهدف تبسيط إجراءات اللحام في جميع أنواعه , وفي حالات أخرى يتحكم بك الوضع لذلك فعليك اكتساب مهارات التعامل مع مختلف أوضاع اللحام ووصلاته و ممارستها , لتكون قادرا على تنفيذها في الحياة العملية , ويتناول هذا الموضوع أوضاع اللحام والوصلات المستخدمة في اللحام المعادن و رموزها في الرسوم التنفيذية

أوضاع اللحام :

هناك أربعة أوضاع رئيسة يتم في ظلها اللحام وهي :

أ. الوضع الأرضي

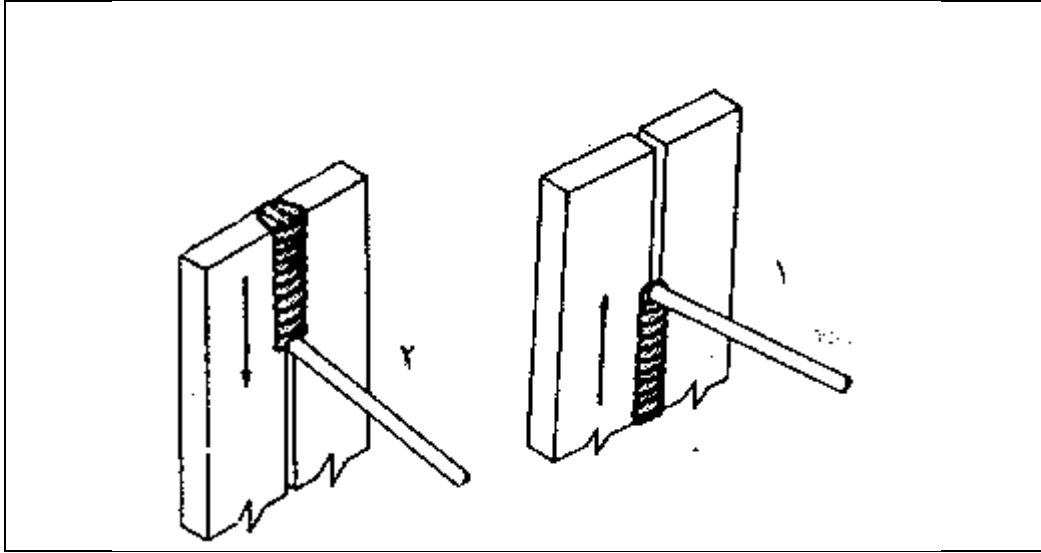
يبين الشكل (1) الوضع الأرضي , تكون القطع المطلوب لحامها في وضع مواز لسطح الأرضي ودون مستوى يد عامل اللحام و يكون خط اللحام موازيا لسطح الأرض .



الشكل (1)

ب. الوضع العمودي

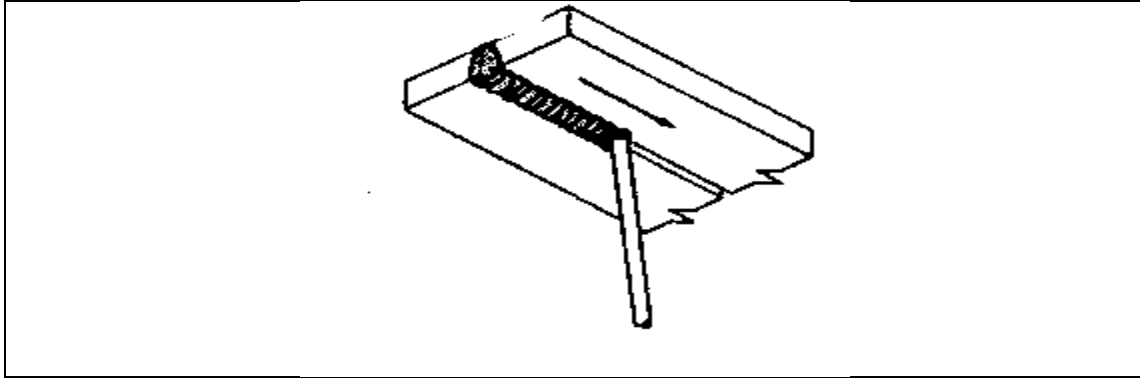
يبين الشكل (2) الوضع العمودي , تكون القطع المطلوب لحامها موازية للمستوى الراسي , وخط اللحام موازيا للمستوى الراسي , ويكون اتجاه اللحام أما من أعلى إلى أسفل أو من الأسفل إلى الأعلى .



الشكل (2)

ج. مستوى فوق الرأس

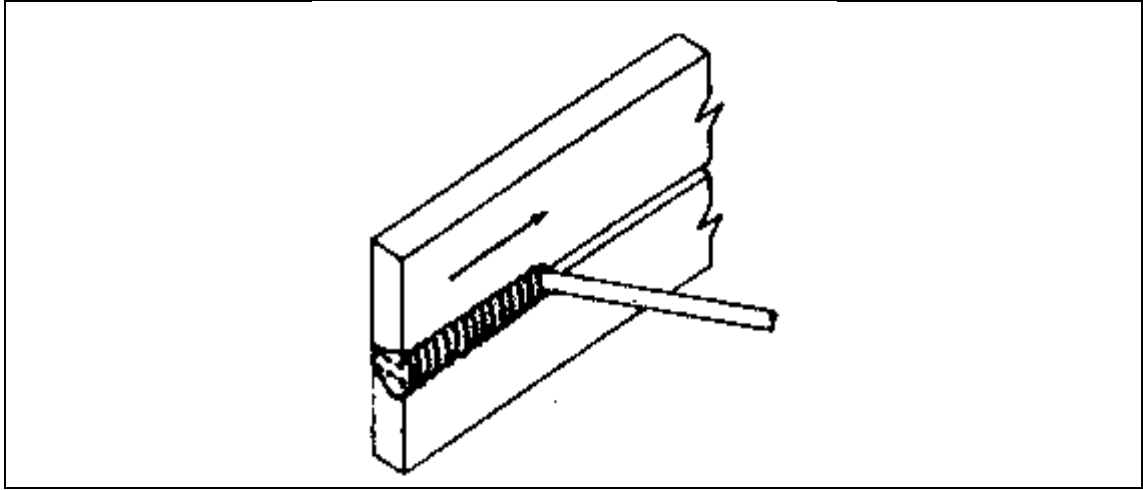
تكون القطع المطلوب لحامها واقعه فوق مستوى رأس عامل اللحام وفي وضع مواز لسطح الأرض وكذلك خط اللحام , ويبين الشكل (3) مستوى فوق الرأس .



الشكل (3)

د. الوضع الأفقي

تكون القطع المطلوب لحامها موازية للمستوى الراسي ويكون خط اللحام موازي للأرضي, كما هو في الشكل (4) .



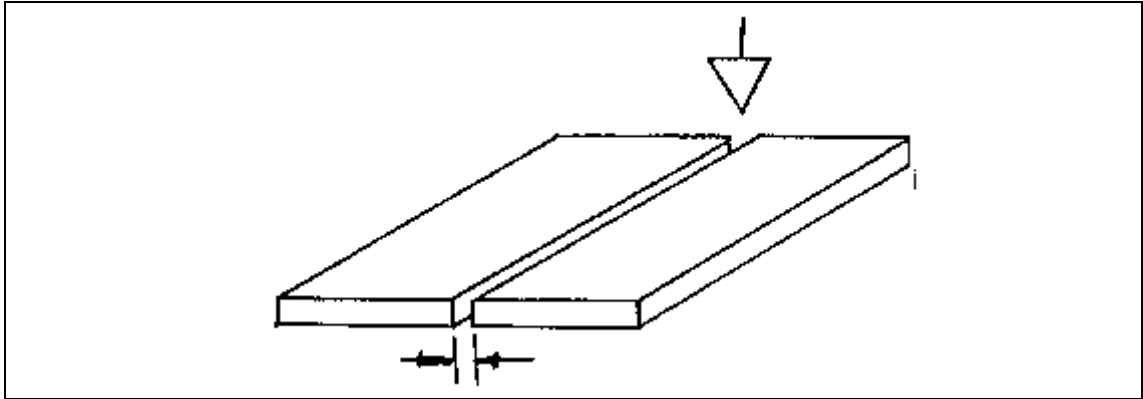
الشكل (4) .

وصلات اللحام :

تستخدم في اللحام المعادن الوصلات الرئيسية الآتية :

الوصلة التناكبيه (التقابلية)

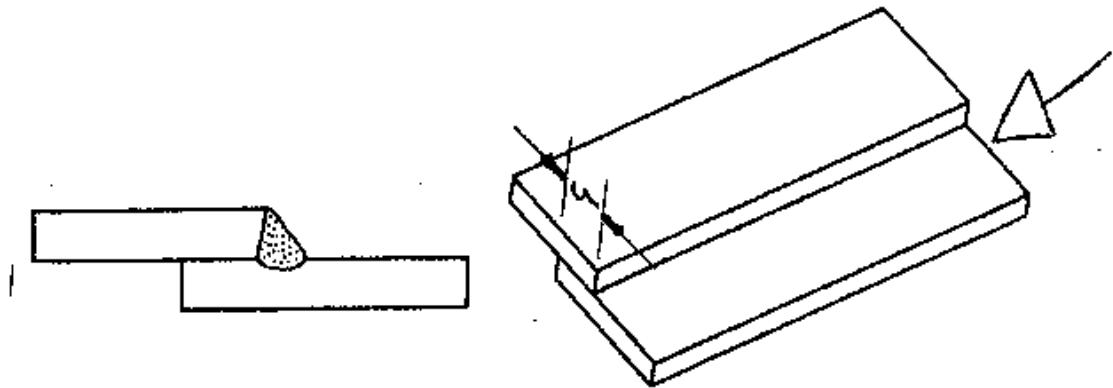
تلتقي حافات القطعتين المطلوب لحامهما فتكون متقابلتين كما في الشكل (5) ولتحقيق نفاذ التغلغل كامل الخط اللحام , يترك مسافة تسمى فتحة الجذر وتعادل نصف سمك القطعة .



الشكل (5)

الوصلة الانطباقية (التراكبية)

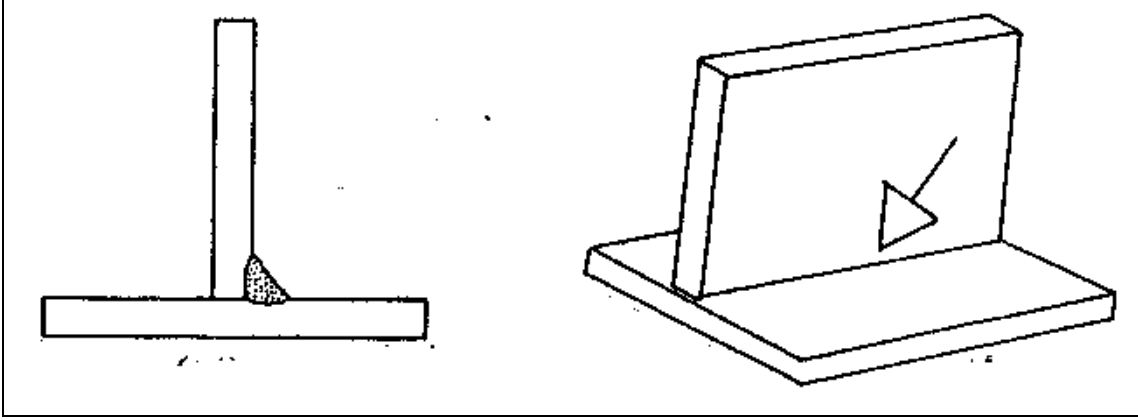
ينطبق جزء من احد القطعتين المطلوب لحامهما فوق القطعة الأخرى , شريطة أن لا تقل مسافة الانطباق (التراكب) عن ثلاثة أمثال سمك القطعة , كما في الشكل (6) .



الشكل (6)

وصلة تي (T)

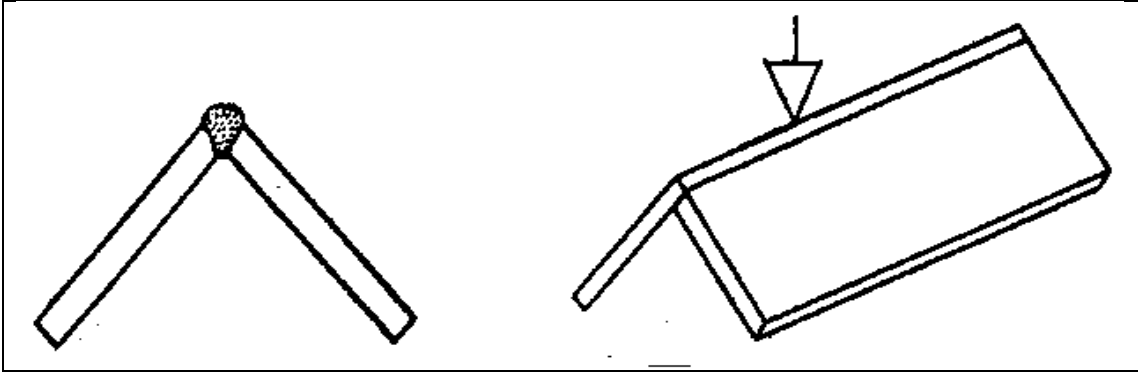
تشكل القطعتان في الوصلة شكل (T) كما في الشكل (7) , يمكن أن يكون خط اللحام من جهة واحدة أو من الجهتين الجزء القائم .



الشكل (7)

الوصلة الركنية

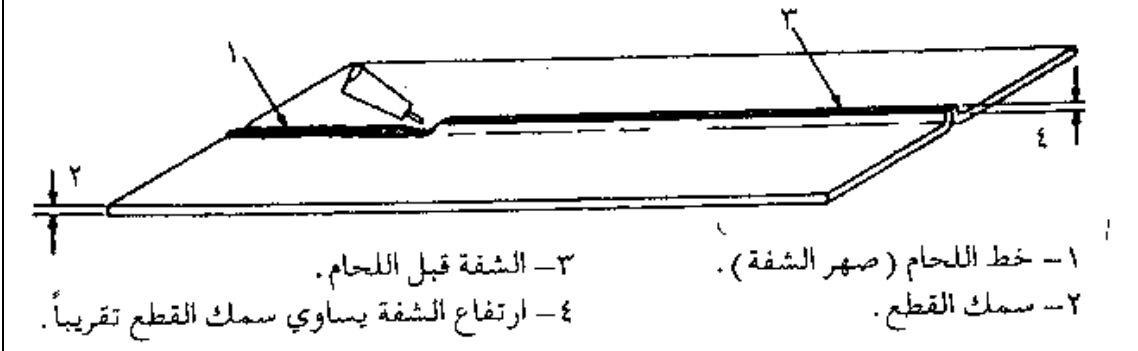
تشكل القطعتان زاوية بينهما , وقد تكون هذه الزاوية قائمة كما في الشكل (8) أو غير قائمة , يمكن أن يكون اللحام من الداخل أو من الخارج .



الشكل (8)

الوصلة الطرفية

تستخدم هذه الوصلة في لحام الصفائح الرقيق , ويتم ثني نهايات القطعتين لتكوين شفة , ويتم لحام هذه الوصلة عادة دون استخدام سلك تعبئة, كما هو في شكل (9) .



شكل (9)

تقويم :

1. ما هي وصلات اللحام ؟
2. اذكر أوضاع اللحام ؟
3. ما هي وصلات اللحام ؟
4. بين بالرسم وصلات اللحام ؟
5. ما هي معدات اللحام ؟
6. ما هو اللحام ؟
7. كيف يتم إزالة الخبث اللحام ؟
8. ما هي شروط السلامة المهنية في عملية اللحام ؟
- 9- ذكر ثلاثة من معدات اللحام ؟
- 10- وضع نوع ملابس اللحام ؟
- 11- اذكر ثلاث من أوضاع اللحام ؟

نشاط (4-1) : بين الشكل معدات اللحام بين ما هي هذه معدات, لاحظ وناقش واستنتج .



احتاج الإنسان في بدايات التصنيع إلى توصيل القطع المعدنية وربطها معا بشكل دائم فاضطر إلى تسخين أطراف هذه القطع إلى درجة الاحمرار وطرقها حتى تلتصق معا , وسميت هذه العملية باللحام الحادة , وكان يحصل على الحرارة من حرق مادة الفحم في الكير .

تطورت بعد ذلك فكرة اللحام بالصهر , ويتم فيها صهر أطراف القطع ليتمزج معدنها وتلتحم القطع بعد تجمد المعدن المنصهر, ولتوفير المصدر الحراري اللازم للصهر فكر الإنسان بالاستثمار الحرارة المتولدة عن القوس الكهربائي في عملية اللحام , ومن هنا جاءت التسمية "اللحام بالقوس الكهربائي" .

القوس الكهربائي

هو تفريغ شحنة كهربائية بين قطبين عبر وسيط من الغازات المؤينة تعرف باسم البلازما , ولا يتولد القوس دون تأين الوسيط الغازي أي دون البلازما .

آلات اللحام بالقوس الكهربائي

عرفت أن عملية اللحام بالقوس الكهربائي اليدوي تتطلب استخدام آلات خاصة , وتعلمت في مبحث العلوم أن هناك نوعين من التيار الكهربائي , يسمى الأول التيار المتغير ورمزه (AC) والثاني التيار المستمر (DC) وعلى هذا الأساس يتم تصنيف الآلات اللحام .

وهناك أنواع من آلات اللحام بالقوس الكهربائي ومنها :

آلة اللحام المحول (محول اللحام)

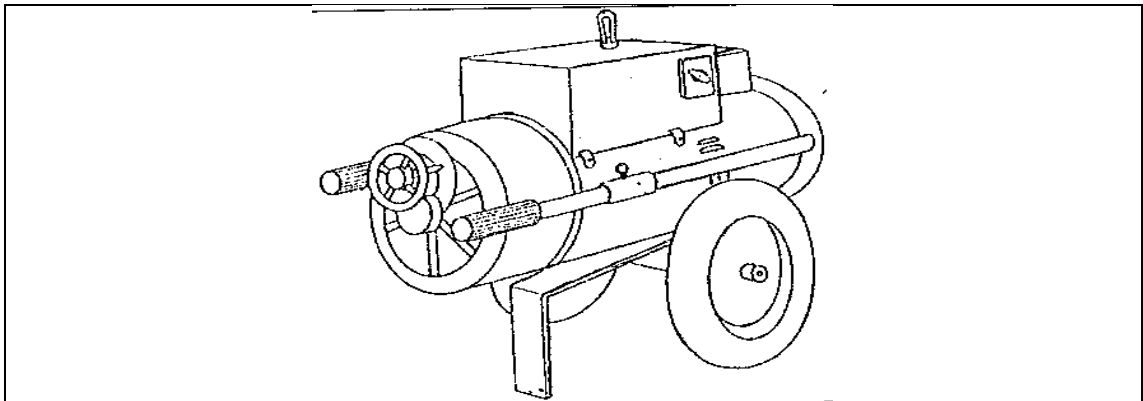
يبين الشكل (6) آلة اللحام بالمحول , وتقوم هذه الآلة بتحويل خصائص الطاقة الكهربائية الواردة من شبكة التوزيع لتناسب متطلبات اللحام , وتتصل نهايته بالمصدر الكهربائي من شبكة التوزيع و الطرف الآخر تتصل مع كابلات اللحام



الشكل (6)

آلة اللحام المولد

يبين الشكل (7) آلة اللحام بالمولد , تستخدم مولدا كهربائيا لتوليد التيار المستمر , ويعتمد هذا المولد حركة أما من محرك احتراق داخلي أو من محرك كهربائي .



الشكل (7)

اللحام الموحد

الشكل (8) آلة اللحام من نوع الموحد , تستخدم هذه الآلة في اللحام أما باستخدام التيار المتغير أو التيار المستمر , ويمكن التحكم بنوع التيار المخرج النهائي باستعمال مفتاح خاص و حسب نوع المعدن المراد لحامه .

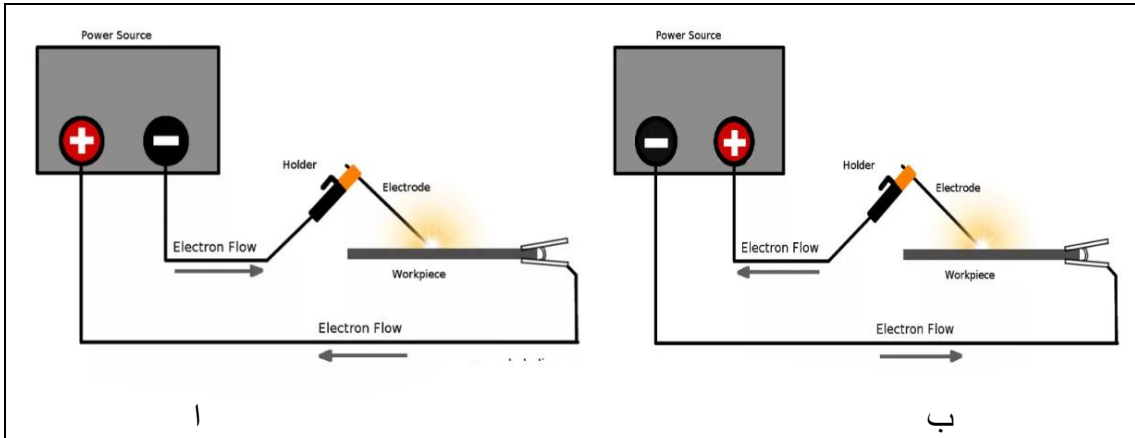


الشكل (8)

القطبية في آلات اللحام بالتيار المستمر

تسري الشحنات الكهربائية في دائرة التيار المستمر من القطب السالب إلى القطب الموجب عند إغلاق الدارة الكهربائية , وتسبب هذه الخاصية تركيز الحرارة المتولدة عن القوس الكهربائي عند القطب الموجب , وقد وجد أن كمية الحرارة المركزة عند القطب الموجب تعادل ضعف كمية الحرارة عند القطب السالب .

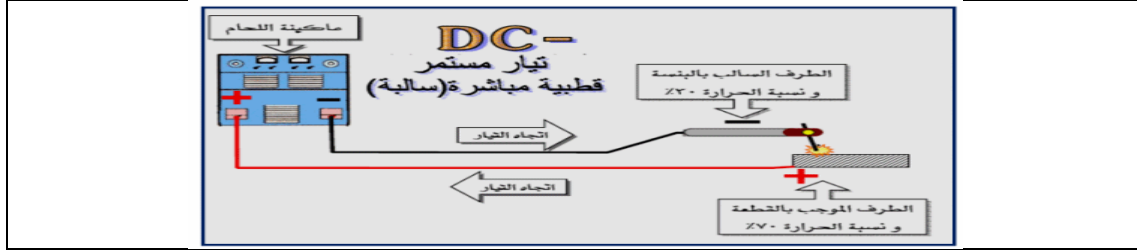
وتعد هذه النتيجة إحدى أهم مزايا آلات اللحام المستمر , حيث يتم التحكم بالقطبية عن طريق قلب الأقطاب , وهناك نوعين من القطبية وهما :



حيث يبين الشكل (ا) القطبية المستقيمة أو السالبة , إذ يوصل كبل المقبض الالكترود اللحام بالقطب السالب , وأما القطب المتصل بقطعة العمل يكون القطب الموجب .

حيث يبين الشكل (ب) القطبية المعكوسة أو الموجبة , إذ يوصل كبل المقبض الالكترود اللحام بالقطب الموجب , وأما القطب المتصل بقطعة العمل يكون القطب السالب .

نشاط (7-4) : يبين الشكل الات للحام , لاحظ وناقش واستنتج .

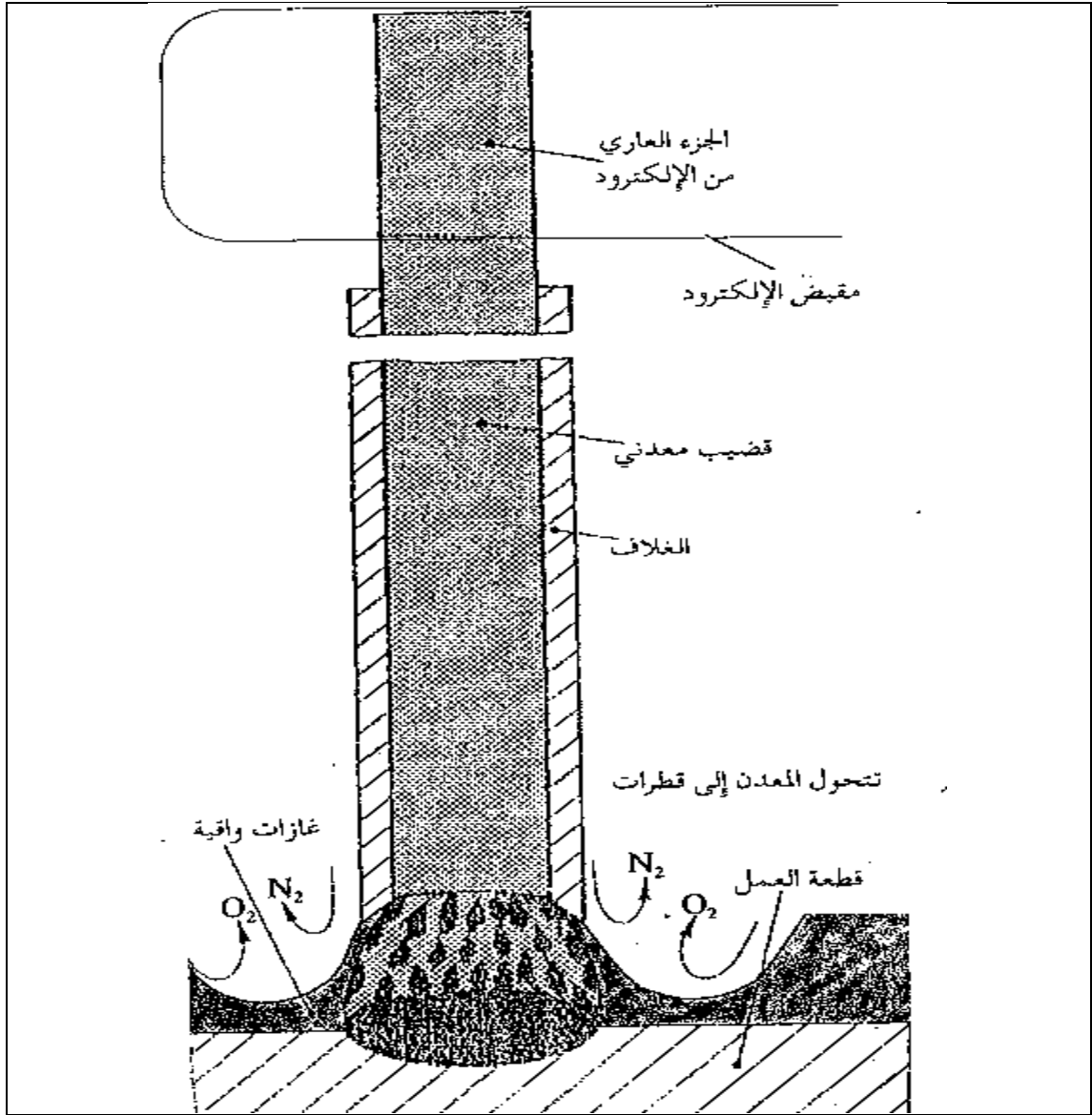


الالكترود اللحام

عند لحام المعادن الحديدية بالقوس الكهربائي تحتاج إضافة معدن لحامها يوفره الالكترود اللحام , ويطلق عليه (سيخ اللحام) ويتناول هذا الموضوع الالكترود اللحام من حيث المواصفات والاستخدامات.

الكترود اللحام :

يتصل بالمقبض الالكترود بالة اللحام , ويتكون من قضيب معدني مغلف بغلاف مادة خاصة تسمى البودرة , ويكون الغلاف من احد طرفية لمسافة 30مم لتثبيت الالكترود في المقبض , ويبين الشكل (10) لالكترود اللحام مع اجزائه.



الشكل (10)

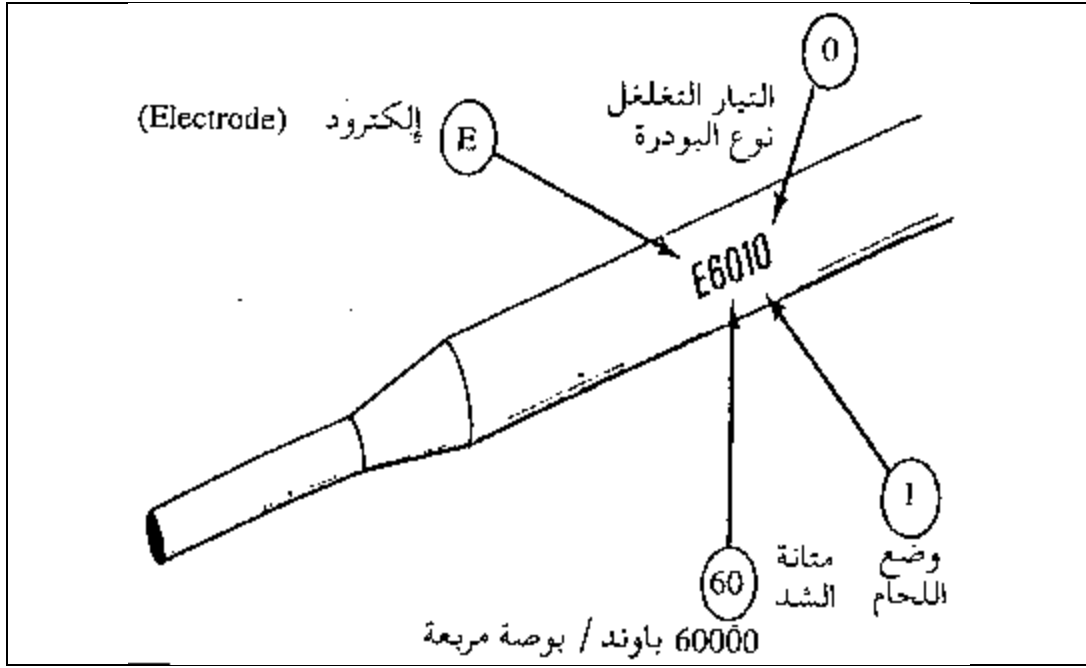
ونتيجة لانصهار الغلاف تتولد سحابة من الغازات الواقية تحول دون وصول الأوكسجين والنيتروجين من الهواء إلى المعدن المنصهر و يسمى حوض الانصهار كما في شكل السابق .

وتحدد وظيفة الإلكترود في ما يلي :

1. نقل التيار الكهربائي .
2. إضافة معدن الملاء .
3. توليد غازات واقية حول حوض الانصهار .

تصنيف الإلكترود :

من أكثر أنواع التصنيفات شيوعاً التصنيف الصادر عن جمعية اللحام الأمريكية وتختصر (AWS) , ويعتمد هذا الرمز الرقمي للدالة على مواصفات الإلكترود ويبين الشكل (11) تفسير رموز الإلكترود .



الشكل (11)

حفظ الالكترود اللحام :

تتأثر طبقة البودرة إلى حد كبير بدرجة الرطوبة , لذا يجب حفظة في منطقة جافة, و إذا كان الجو شديد الرطوبة فتحفظ في أفران تسخين تحت درجة حرارة مناسبة .

فوائد طبقة البودرة :

تفيد طبقة البودرة التي تغطي الالكترود اللحام في أغراض الآتية :

1. تساعد على استقرار القوس الكهربائي.
2. توفر ظروف مناسبة لانتقال القوس الكهربائي .
3. للتحكم في التفاعلات التي تحدث في أثناء الانتقال .
4. توفر خصائص جيدة لسطح اللحام .
5. حماية سطح من الشوائب والخبث في عملية التبريد.
6. تفيد في تحقيق خواص كيميائية و فيزيائية و ميكانيكية لخط اللحام .

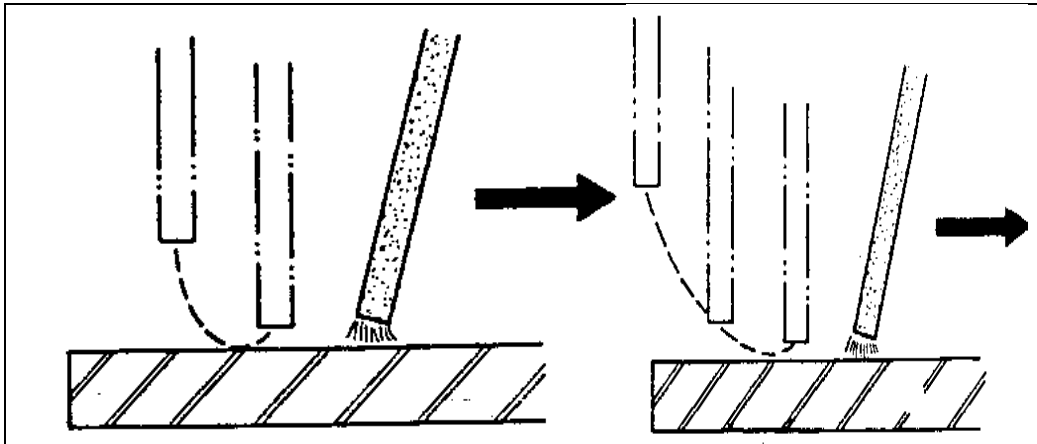
نشاط (8-4) : فسر مدلول الرمز التالي E6012 .

توليد القوس الكهربائي

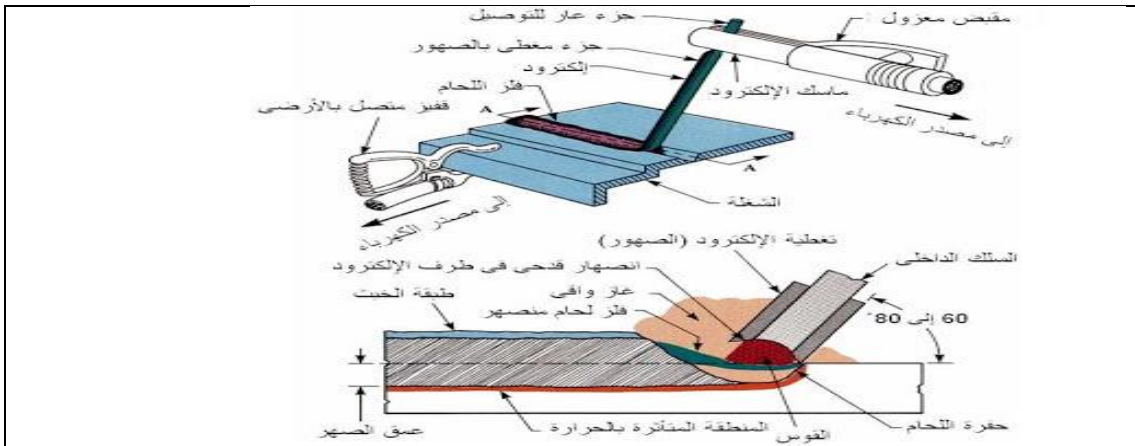
يولد القوس الكهربائي بطريقتين هما :

1. طريقة الحك : وتتم العملية الحك بطريقة مشابهة لحك عود الثقاب لإشعاله
2. طريقة النقر : تنقر قطعه العمل بالالكترود , وعند توليد القوس يحافظ على فراغ بين طرف الالكترود وقطعة العمل بمقدار قطر الالكترود .

نشاط (9-4) : يبين الشكل عملية توليد القوس , لاحظ وناقش واستنتج .



نشاط (10-4) : يبين الشكل عملية اللحام , لاحظ وناقش واستنتج .



تقويم :

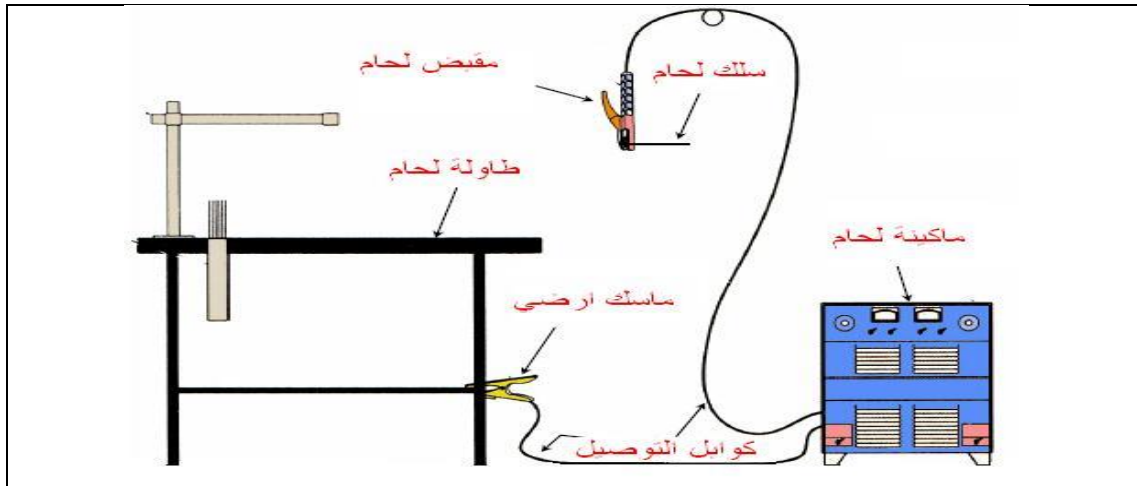
1. عرف مصطلح اللحام ؟
2. ذكر ثلاثة من أنواع الآلات القوس الكهربائي ؟
3. وضح مفهوم القوس الكهربائي ؟
4. ما هي فوائد بودة اللحام ؟
- 5- ما هي عملية اللحام بالقوس الكهربائي؟
- 6- ما هي المعادن التي تلحم بالقوس الكهربائي ؟
- 7- اذكر أدوات الأمن والسلامة المهنية في عملية اللحام؟

فكر

يبين الشكل التالي عامل يعمل على لحام جسم مركبة ابحت في نوع آلة اللحام عن الانترنت .



نشاط (5-4) : يبين الشكل عملية اللحام فسر الشكل , لاحظ وناقش واستنتج .



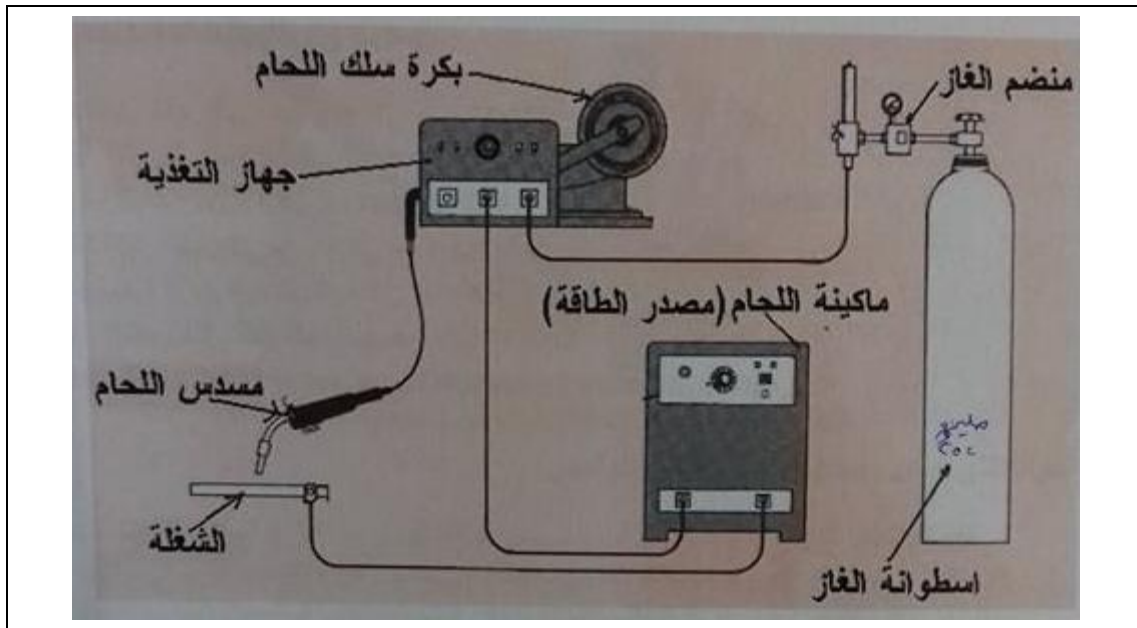
لحام الغازات الخاملة (MIG) – (MAG)

(MIG) تستخدم ماكينات اللحام كمصدر طاقة ذو قطبية مستمرة , وهي طريقة اللحام بالقوس المعدني المحبب بغاز خامل الأرجون .

(M A G) هي طريقة اللحام بالقوس المعدني المحبب بالغاز النشط ثاني أكسيد الكربون وفي هذه الطريقة يتم قرح قوس كهربى وىحتفظ به بين الشعلة والالكترود معدنى يستهلك وهذا الالكترود المعدنى الذى يستهلك يكون على شكل ملف سلك غير مغلف وتتم تغذيته بوساطة محرك إلى منقطة اللحام وتتم حماية القوس من الهواء بالغاز الذى يسبب الحماية للقوس وأيضا إلى بركة اللحام ويكون قطر السلك عادة ما بين (0,5 مم) و (2,5 مم)

مكونات وحدة اللحام بثانى أكسيد الكربون

- 1 - محول مع موحد أو محرك مع مولد .
- 2 - ماكينة اللحام
- 3- وحدة سحب السلك .
- 4- وحدة جهاز تحكم مركزي .
- 5- مسدس اللحام
- 6 - اسطوانة غاز ثانى أكسيد الكربون
- 7 - مسخن للغاز
- 8 - خرطوم الموصل بين وحدة التحكم المركزية ومسدس اللحام .
- 9- وصلة قياس , وبين الشكل (12) آلة اللحام .



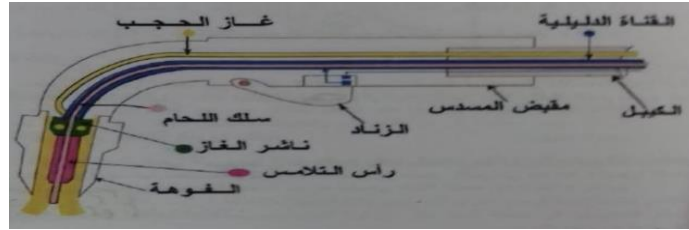
الشكل (12) آلة اللحام .

أما طريقة اللحام بالغاز ثانى أكسيد الكربون :- هذه الطريقة يكون سلك اللحام يكون ملفوف على بكر يتراوح سمكه من 0.5 م إلى 2.5 م ويسحب السلك بطريقه آليه ومنتظمة من خلال أنبوب مرن يمر من خلاله غاز الوقاية الذى يحمى بركة اللحام من ألا كسده (غاز ثانى أكسيد الكربون) وينتهى السلك والغاز بفوهة مسدس اللحام المتصل بالتيار الحام الذى يصل نحو 100 أمبير إلى 400 أمبير وتكون وحدة تغذية التيار عبارة عن محول للتيار الكهربائي ومعه موحد التيار لتحويله إلى تيار مستمر وهذا الموحد لابد أن يتحمل شدة تيار لا تقل عن 270 أمبير .

زاوية ميل مسدس اللحام على خط اتجاه اللحام حوالي 10 درجات مع تحريكه حركة بندولية
ضئيلة لتقليل تحدب درزة اللحام
أفضل مسافة بين مسدس اللحام ونقطة الانصهار تتراوح بين 13 : 16 مم
معدل استهلاك متوسط لغاز ثاني أكسيد الكربون عند 19 لتر / دقيقة .

مسدس اللحام

يستخدم المسدس لتشغيل سلك التغذية وتيار اللحام وغاز الحجب , (أي ينقل التيار و الغاز و السلك)
(وبتوجيه القوس وبالتحكم بواسطة مسدس اللحام .
ويجب المحافظ على فوهة المسدس نظيفة من الداخل والخارج كما يجب القيام بتنظيفها وذلك
حتى يمر منها سلك اللحام عند تغير البكرة , ويبين الشكل (13) مسدس اللحام .



الشكل (13)

نشاط (4-12) : يبين الشكل آلة اللحام , لاحظ وناقش واستنتج .



تقويم :

1. ما هي الغازات المستعملة في اللحام (MIG)؟
 2. ما هي المعادن التي تلحم بواسطة آلة اللحام (MTIG) ؟
 3. أي الماكينات التي تحام الألمنيوم ؟
 4. ما هو نوع التيار الذي تيم عليه اللحام الألمنيوم ؟
 - 5- اذكر ثلاثة معادن التي تلحم بالغازات الخاملة؟
 - 6- ما هو تيار المناسب لعملية اللحام الألمنيوم ؟
- نشاط (4-11) : يبين الشكل عملية اللحام , لاحظ وناقش واستنتج .



درست في مباحث العلوم أن هناك غازات قابلة للاشتعال مثل غاز الهيدروجين و البر وبان , وغاز يساعد على الاشتعال مثل الأكسجين . ولحام الاوكسي استيلين تطبيق عملي تستثمر فيه الحرارة المتولدة من اشتعال غاز الاستيلين في صهر أطراف القطع المعدنية ولحامها .

مبدأ اللحام بالاكسي استيلين :

لحام الاوكسي استيلين احد أنواع لحام المعادن بالصهر وهو لحام غازي يتم فيه استثمار الحرارة المتولدة من اشتعال غاز الاستيلين بمساعدة غاز الأوكسجين , لتسخين أطراف القطع المعدنية المراد لحامها إلى درجة حرارة الانصهار , ويكون الصهير متجانسا , يتجمد بعد أبعاد المصدر الحراري عنه , كما في الشكل (1) .



الشكل (1) .

معدات اللحام بالأكسجين استيلين :

يبين الشكل (2) معدات اللحام بالأكسجين استيلين وهي :

1- وهي اسطوانة الأكسجين ولونها اخضر ورمزها O_2

2- اسطوانة استيلين ولونها اصفر ورمزها (C_2H_2)

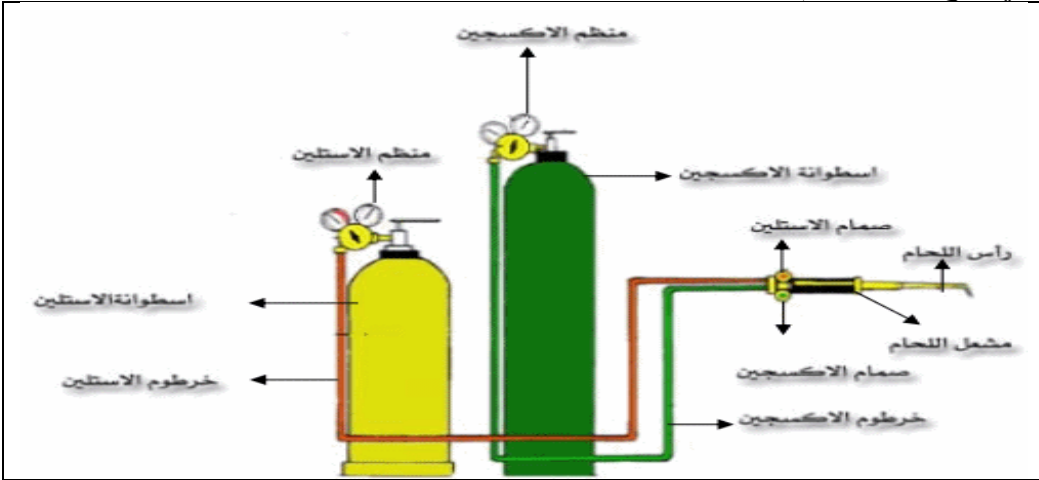
3- وخرطوم الغاز

1- ومشعل اللحام

2- رأس المشعل (فالة اللحام)

3- ومنظمات الغازات (الأوكسجين و استيلين).

ويمكن للحام مجموعة من المعادن المختلفة في هذا النوع من الآلات اللحام وذلك بتحكم في نوع شعلة اللحام .



الشكل (2)

الغازات المستخدمة في لحام بالأكسجين استيلين :

يستخدم في اللحام بالأكسجين استيلين غاز الأوكسجين بوصفة غاز مساعد على الاشتعال وغاز الاستيلين بوصفة غاز مشتعل .

غاز الأكسجين : هو غاز عديم اللون والرائحة والطعم ويعد غازا نشطا يتحد مع العناصر الأخرى ومؤكسدها ولا يشتعل بذاته , ولكنه يساعد على الاشتعال , ويكون 21% من حجم الهواء في الجوي .

غاز الاستيلين : مركب كيميائي يتكون من ذرتي كربون وذرتي هيدروجين , و رمزه الكيميائي (C_2H_2) , وعديم اللون و الرائحة مميزه , وقابل للاشتعال , وإذ تصل درجة حرارة لهبه عندما يشتعل بمساعدة الاوكسجين إلى (3200س), ويتولد غاز الاستيلين عن تفاعل كربيد الكالسيوم مع الماء .

اسطوانة الأوكسجين

يبين الشكل (3) الاسطوانة المستخدمة في تعبئة غاز الأكسجين , وتصنع من الفولاذ و سمكها 7مم ويبلغ قطرها من الداخل 216مم وارتفاعها 1300مم , وتنتهي من الأعلى بعنق ملولب لتركيب المنظم عليها ولونها اخضر حتى تبين أنها غاز أوكسجين , يبلغ الضغط داخلها إلى 200بار في اسطوانة سعة 50لتر .



الشكل (3)

اسطوانة الاستيلين

يبين الشكل (4) اسطوانة الاستيلين المستخدمة في تعبئة غاز الاستيلين لاستخدامه في اللحام , وتصنع من الفولاذ سمكها 4.5مم وقطرها من الداخل 300مم وارتفاعها 1000مم ولونها من الخارج اصفر , ويتحلل الاستيلين عند ضغط 1.05بار , مما قد يحدث الانفجار , لذا تملا بمذيب كيميائي يعرف بالأسيتون و بمادة مسامية مثل نجارة الخشب لامتصاص غاز الاستيلين لتفاديه بقاءه بصورة حرة .



الشكل (4)

منظم الضغط :

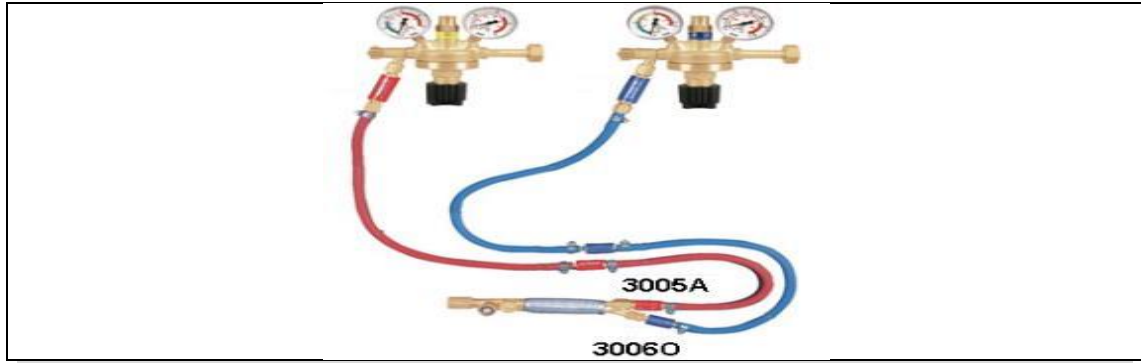
يكون ضغط الغازات داخل الاسطوانة أعلى بكثير من ضغط الغاز اللازم لعملية اللحام : بهدف زيادة كمية الغاز المخزنة في الاسطوانة لأنه كلما زادة ضغط الغاز المحصور يقل حجمه , وبهدف التحكم بضغط الغاز , اي خفض قيمة الضغط عن القيمة المطلوبة في عمليات الضغط تركيب منظمات خاصة على كل اسطوانة الأوكسجين والاستيلين وهي كما في الشكل (5) .



الشكل (5) .

خراطيم الغاز

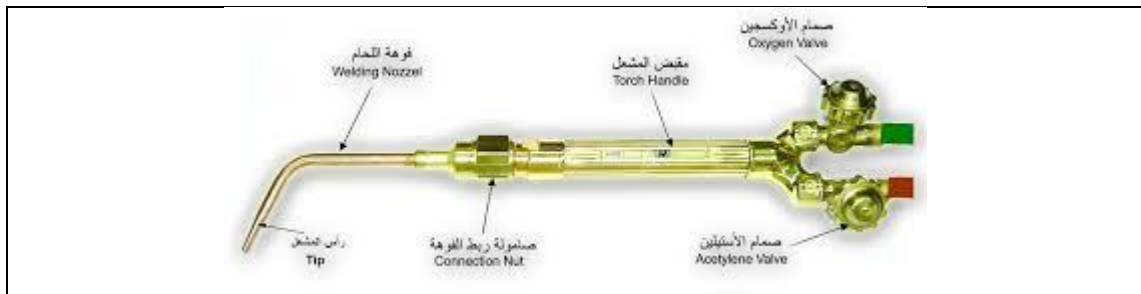
تصنع من المطاط المطعم بخيوط القنب , وتميز خراطيم الغاز باللون , خرطوم الأوكسجين ازرق والاستيلين الاحمر , وتثبت نهايتهما بمرباط خاصة .



مشعل اللحام :

يتكون مشعل اللحام المبين في الشكل (6) من جزأين رئيسيين هما :

المقبض و يحتوي على صمامي الأوكسجين والاسيتيلين ووصلات الخرطوم , رأس اللحام ويحتوي فالة المزج وأنبوب المزج وفالة اللحام ويثبت رأس اللحام بالمقبض بواسطة صمولة الربط , ويبدل رأس اللحام كاملا عند الرغبة في تغيير قياس الفالت حسب متطلبات اللحام وسمك المعدن .



في الشكل (6)

فالة اللحام

الغرض الأساسي لفالت اللحام التحكم بكمية الغاز المتدفق منها فكلما زاد التدفق زادت كمية الغاز المشتعل وبذلك تزداد كمية الحرارة, ولذا تصنع الفالت بقياسات مختلفة , لتناسب سمك المشغولات , كما هو موضح في الشكل (7).



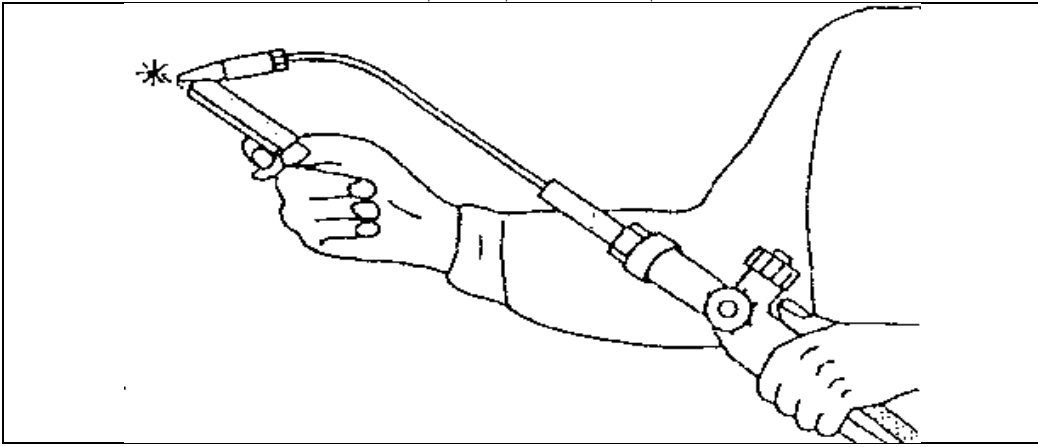
الشكل (7)

وهناك علاقة بين سمك المشغولات والقطر الفالة وهذا الجدول بين العلاقة وهي كما يلي :

رقم ألفاله	سمك المعدن الحديدي
1	0.5-1 ملم
2	2-1 ملم
3	4-2 ملم
4	6-4 ملم
5	9-6 ملم

الاشتعال :

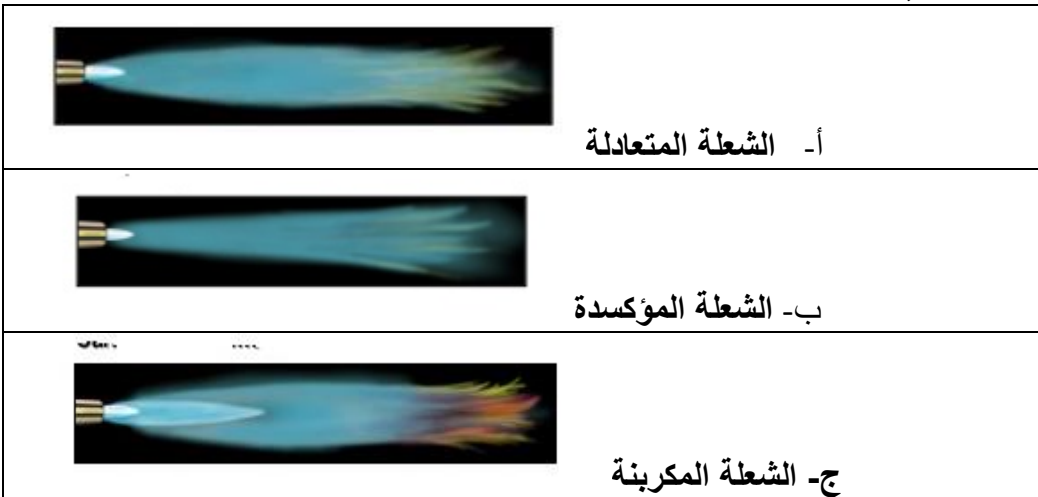
عند اشتعال اللهب , أبدا بفتح صمام الأوكسجين ثم صمام الاستيلين , مرعيا أن يكون اتجاه اللهب معاكسا لجسمك كما هو في الشكل (8) , يتم الاشتعال باستخدام قداحة شرر , وعند الإطفاء يغلق صمام الاستيلين ثم صمام الأوكسجين .



الشكل (8)

ضبط الشعلة اللهب

كما هو مبين في الشكل (9) هناك عدده أنواع من الشعلة اللهب وهي المتعادلة , والشعلة المؤكسدة , والشعلة المكرينة .



الشكل (9)

أ- **الشعلة المتعادلة** : ويتم لحام الفولاذ الطري باستخدام الهب ذي شعلة متعادلة وتكون نسبة المزج بين الأوكسجين والاستيلين 1:1 , ويتم الحصول على الشعلة عن طريق التعبير الدقيق البطيء لصمامات الأوكسجين والاستيلين , ويكون شكل اللهب مخروطي ابيض اللون .

ب- **الشعلة المؤكسدة** : وتحصل الشعلة المؤكسدة عند زيادة الأوكسجين , وتأخذ الشكل المخروطي ذو اللون الأزرق , وتستعمل في لحام النحاس , وقص بعض المعادن .

ج- **الشعلة المكبنة** : وتحصل الشعلة المكبنة عند زيادة الاستيلين , فيتغير الشكل المخروطي ويكون اللون احمر على بياض , وتستعمل في لحام الألمنيوم والرصاص.

شروط السلامة والصحة المهنية

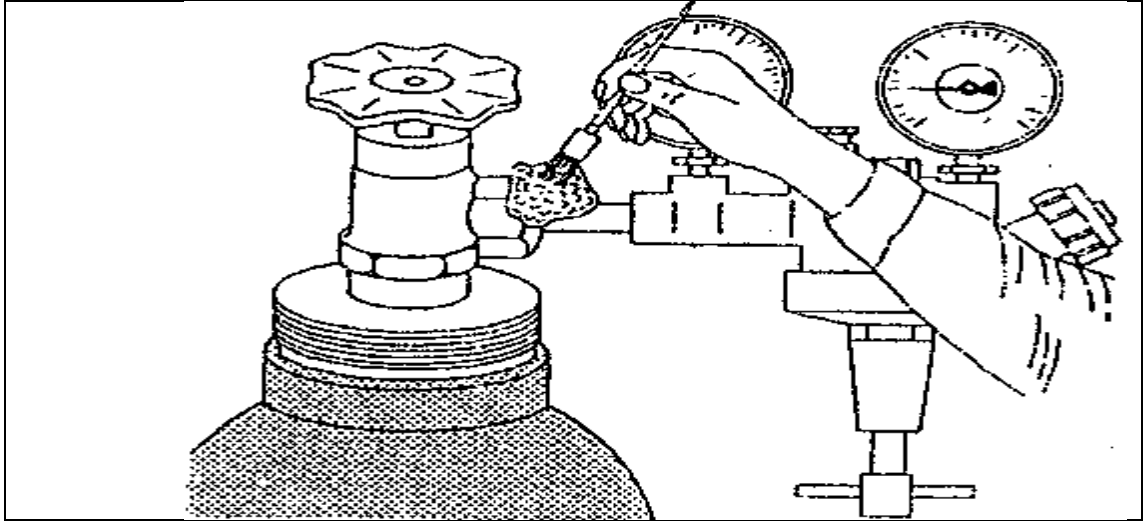
تتعامل في أثناء اللحام بالأكسجين استيلين بغازات قابلة للاشتعال ومواد عمل تتعرض إلى درجات حرارة عالية , وتمثل هذه الظروف مصادر كامنة لأخطار العمل وحوادثه وإصاباته إذ لم تراعى الحذر في التعامل معها .

وفيما يأتي أهم شروط السلامة المهنية وهي :

استخدام صمام ارتداد الشعلة , وهو كما في الشكل (10) , ويركب عند غاز الاستيلين والأوكسجين , فإذا رجع اللهب من المشعل عبر الخرطوم يغلق الصمام الارتداد بفعل تيار الغاز الراجع و تطفئ الشعلة .



الشكل (10)



تعتمد جودة اللحام على اختيار سلك اللحام وتعير شعلة اللحام ونظام حركة كل من المشعل وسلك اللحام وهي كما يلي:

أسلاك اللحام :

تستخدم في لحام الفولاذ الطري وهو الفولاذ المستخدم في الإنشاءات العامة وهي أربعة أصناف من أسلاك اللحام , وهناك أصناف أخرى من اسلاك لحام الفولاذ ألسبائكي والمعادن غير الحديدية .

وتعطي الأصناف الأربعة أرقاما رومانية وتبدأ من الصنف رقم II, ويصنف معدن الفولاذ الطري من حيث الجودة في ثلاثة فئات وهي :

الفئة	درجة الجودة
1	جودة عادية
2	جودة عالية
3	جودة عالية لمتطلبات خاصة

تكسى أسلاك لحام الفولاذ الطري بطبقة نحاسية لحمايتها من الصدأ , ويتبخر النحاس في أثناء اللحام ,ويمكن تعرف صنف سلك اللحام بوجود العلامة المميزة , وفيما يأتي مثال على تفسيرها :

العلامة: 3GIII:

الرقم 3 : يدل على قطر السلك وهو 3مم

الحرف G: يدل على عبارة لحام غازي

الرقم الروماني III: يدل على درجة صنف السلك.

وتتوافر أسلاك اللحام بطول 1000 مم و بقطر (2مم, 3مم, 4مم, 5مم,) ويختار قطر السلك حسب سمك المعدن المراد لحامه كما هو في الجدول التالي :

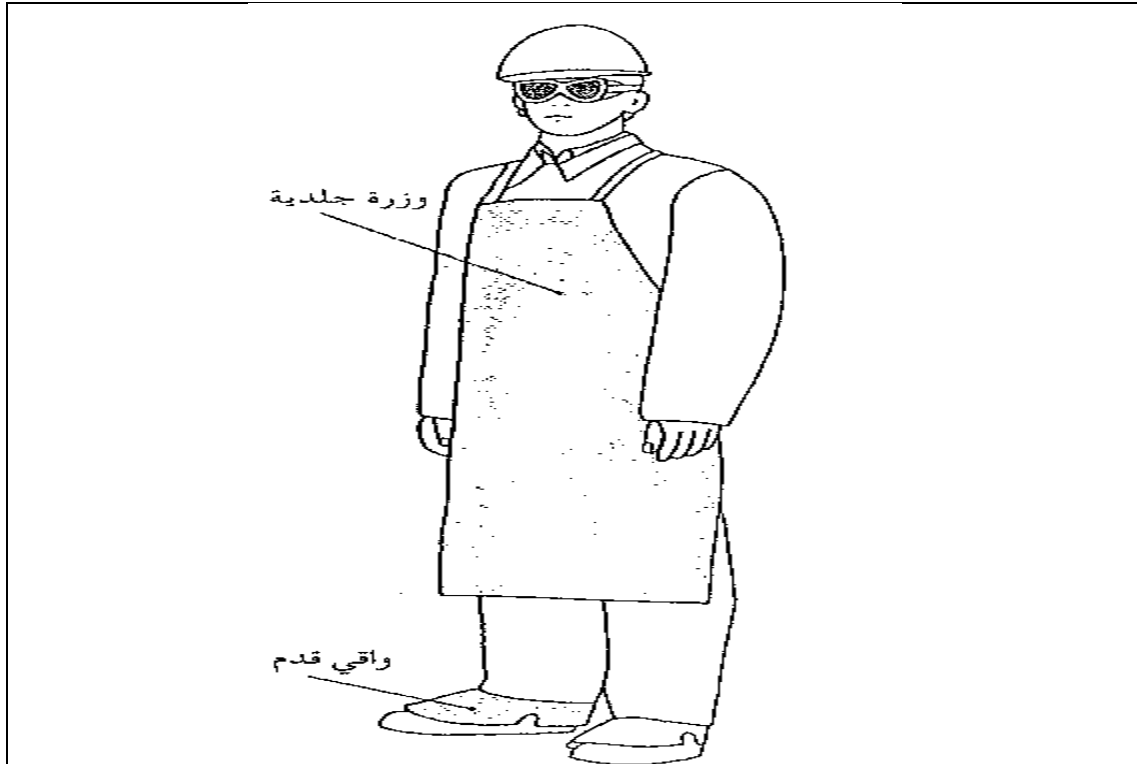
سمك المعدن (مم)	قطر السلك (مم)
حتى 3	2 أو 3
3-6	3
6-8	4
أكثر من 9	5

بودرة اللحام (الصهائر) :

تستخدم الصهائر عاملاً مساعداً لإذابة أكاسيد المعادن وتحرير الغازات المحبوسة داخل مقطع اللحام والخبث , وتنظف سطح المعدن استعداداً لعملية اللحام , تتوافر الصهائر على شكل بودرة أو على شكل معجون أو على شكل سائل كثيف أو على شكل قشور على سطح سلك اللحام , ولكي تكون الصهائر فعالة يجب أن تكون درجة انصهارها أقل من درجة انصهار المعدن , وتصنف الصهائر حسب نوع المعدن المستخدمة في اللحام .

لباس العمل

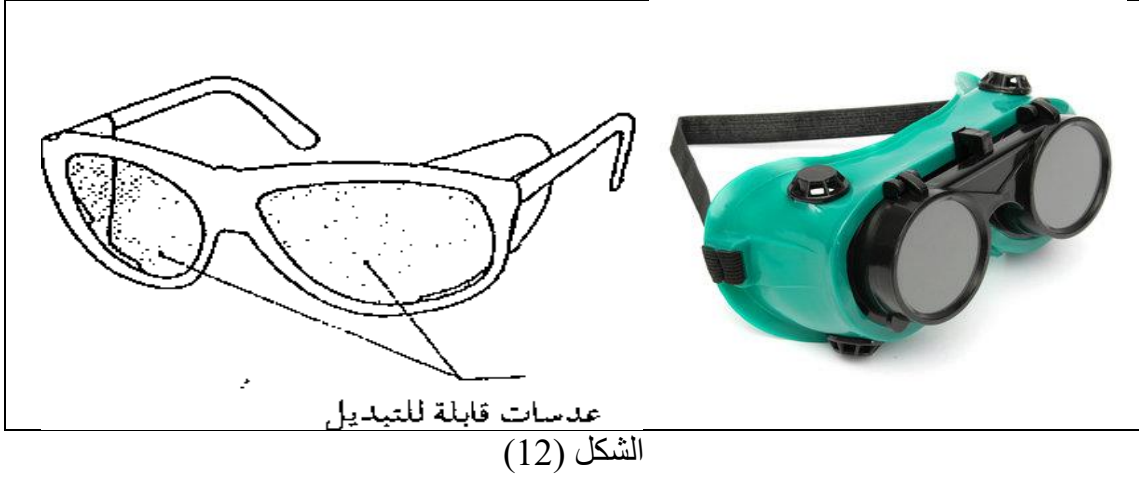
يجب ارتداء ملابس عمل خاصة بلحام الاوكسي استيلين وان تكون مقاومة للحريق كما في الشكل (11) .



الشكل (11)

النظارات الواقية

الغرض من النظارات الواقية حماية العين من الشرر المتطاير من الأشعة الضوئية ومن الإشعاع الحراري ويجب استعمال نظارات ذات الدرجة حماية رقم (5او6) وتأكد من صلاحية النظار قبل الاستعمال , ويبين الشكل (12) نظارة.



تقويم :

1. ما هي معدات اللحام بالاكسي استلين ؟
2. ما هو مبدأ عمل اللحام بالاكسي استلين ؟
3. بين بالرسم أجراء دائرة اللحام بالاكسي استلين ؟
- 4- ما هي المعادن التي تلحم بالاكسي استلين ؟
- 5- ماهي الغازات المستعملة في عملية اللحام بالاكسي استلين ؟

أسئلة الوحدة

س1: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة:

أ- من آلة اللحام المستعملة في عملية لحام المعادن ؟

1. آلة البلازما 2. منشار المعادن 3. الصاروخ 4. آلة اللحام بالقوس الكهربائي .

ب. من أنواع الآلات اللحام بالقوس الكهربائي ؟

1. منشار الشريطي 2. منشار الصينية 3. منشار الترددي 4. آلة اللحام ذات المحول .

ج. من أدوات ومكملات اللحام؟

1. المبرد المربع 2. المبرد المستطيل 3. المبرد السكني 4. فرشاة سلك .

د. من أدوات اللحام بالأكسجين استلين ؟

1. اسطوانة غاز البيوت 2. اسطوانة غاز CO2 3. اسطوانة غاز الأكسجين 4. المقدح التخریم .

س3 : ما المقصود باللحام ؟

س4: ما المقصود باللحام في الوضع الأرضي ؟

س5: ما أهمية استخدام الصهائر في اللحام بالأكسجين استلين ؟

س6 : بين مستعينا بالرسم دائرة اللحام بالقوس الكهربائي ؟

س7: بين مستعينا بالرسم أوضاع اللحام ؟

س8 : بين أنواع شعلة اللحام بالأكسجين استلين ؟

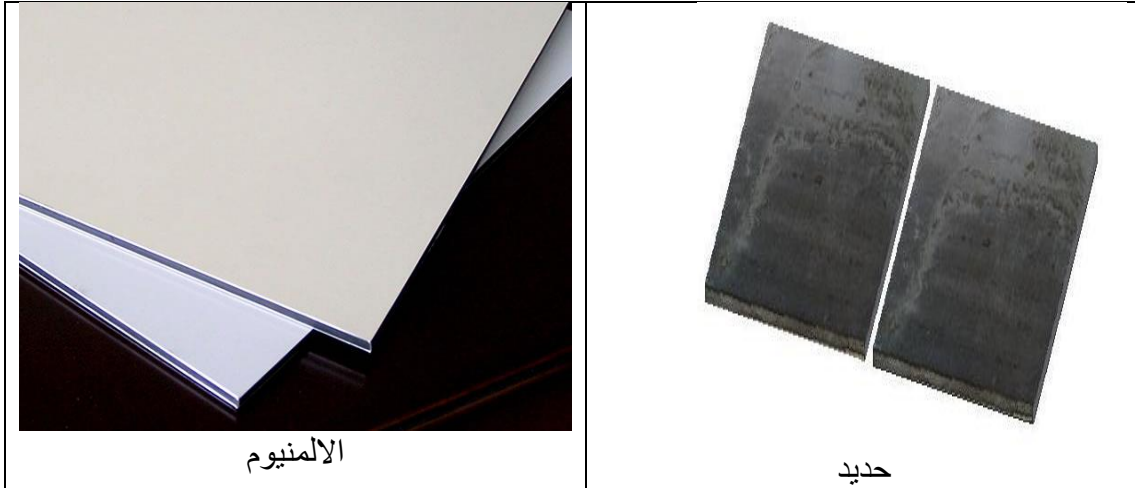
س9: ما هي أنواع المعادن التي يمكن أن تلحم باستعمال ماكينة للحام (TIG) ؟

تمارين العملية

1: دراسة حالة حضر احد الزبائن إلى ورشة عمل صيانة وكانت معه مركبة كما في الشكل , قم بتحليل الحادث وتحديد خطط العمل وتجهيز المعدات للعملية الصيانة .



2) : يبين طرق لحام ونوع الة اللحام المعادن التالية علما ان المعدن الاول حديد والثاني الومنيوم .



تجليس هياكل المركبات ودهانها
الصف الحادي عشر
الجزء الثاني



الوحدة الرابعة

الاجزاء الرئيسية للمركبة



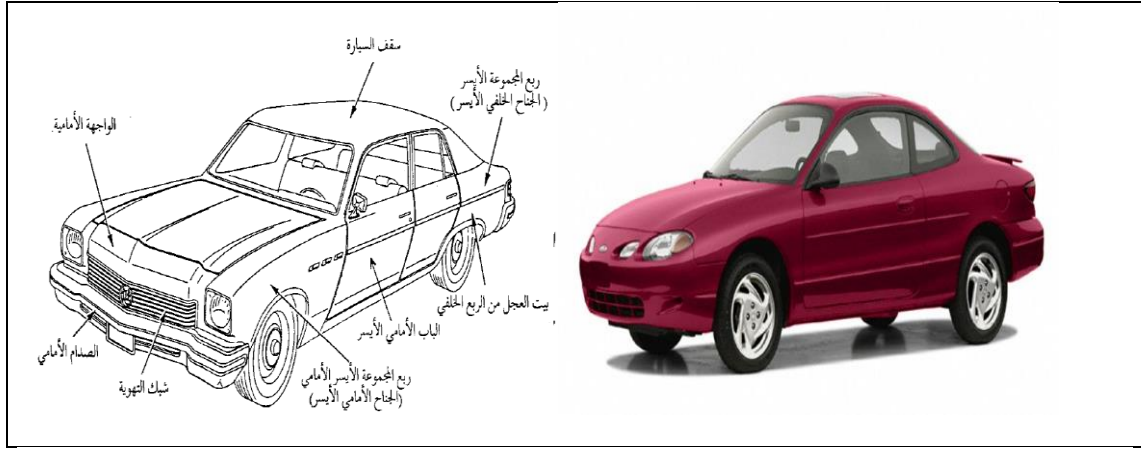
تتشكل المركبات من العديد من المكونات المختلفة

يتوقع من الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على التعرف الى اجزاء المركبة العامة والاجزاء الميكانيكية خاصة وذلك من خلال تحقيق الاهداف الآتية :

- 1- التعرف على اجزاء جسم المركبة الرئيسة الخارجية .
- 2- تمييز الاجزاء الميكانيكية (محرك المركبة و صندوق السرعات و اجهزة الادارة)
- 3- الإحاطة بأنواع فصالات الابواب و ابواب المركبات و رافعات الزجاج الابواب وتحديد الاعطال .

اجزاء جسم المركبة

يتكون جسم المركبة من عدد من الصائح المعدنية المصنعة بأشكال وحجوم ومواصفات دقيقة , اذ تجمع مع بعضها لتعطي الشكل المناسب , اذ يبين الشكل (2+1) التالي المكونات الرئيسية لجسم المركبة .



الشكل (1)

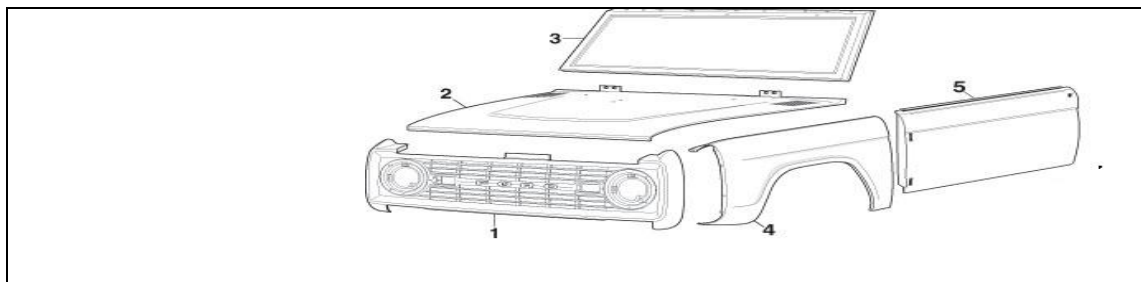
وفي هذا الموضوع سنتعرف على اجزاء جسم المركبة الخارجي مع بيان اهميتها وانواعها وخصائصها وهي كما يلي :

1-1- الجزء الامامي من المركبة

يتكون هذا الجزء من :

- 1- موقع تثبيت المشع (شعل). .
- 2- غطاء المحرك .
- 3- زجاج المركبة الامامي .
- 4- الاجنحة الامامية المثبتة بواسطة البراغي .
- 5- الابواب الامامية كما هي في الشكل (2).

حيث تجمع هذه الاجزاء بوساطة البراغي ولحام , لتكتسب قدرة على تحمل وامتنصاص الاهتزازات والاصوات , وتساعد على تقليل مضاعفات الصدمات على اجزاء المركبة الاخرى (المحرك وجهاز القيادة وروادع الارتجاج .





الشكل (2)

1-2 الجزء الخلفي من المركبة

يتكون هذا الجزء من الغطاء الخلفي لصندوق المركبة , والاجنحة الخلفية, والصاجة الخلفية في الصندوق , وارضية الخلفية في الصندوق , وصدام الخلفي كما هو في الشكل (3).



الشكل (3)

1-3 الصدمات الامامية والخلفية

يقوم الصدام بحماية واجهات المركبة الامامية والخلفية من الضرر الذي قد ينجم عن الصدمات البسيطة , ويصنع الصدام عادة من معدن زنبركي فولاذي يغطي بطبقة رقيقة من الكروم في بعض الموديلات, ويغطي الصدام في الموديلات الحديثة بقطعه من البلاستيك المقوى تسمح بتشكيلة بأشكال مختلفة تسمى (طمبون) , ويبين الشكل (4) الصدام , عند الحادث يتم تغييره كامل, وفي بعض الاحيان نلجأ الى تصليحه .



الشكل (4) الصدام

1-4 الاجنحة الامامية والخلفية

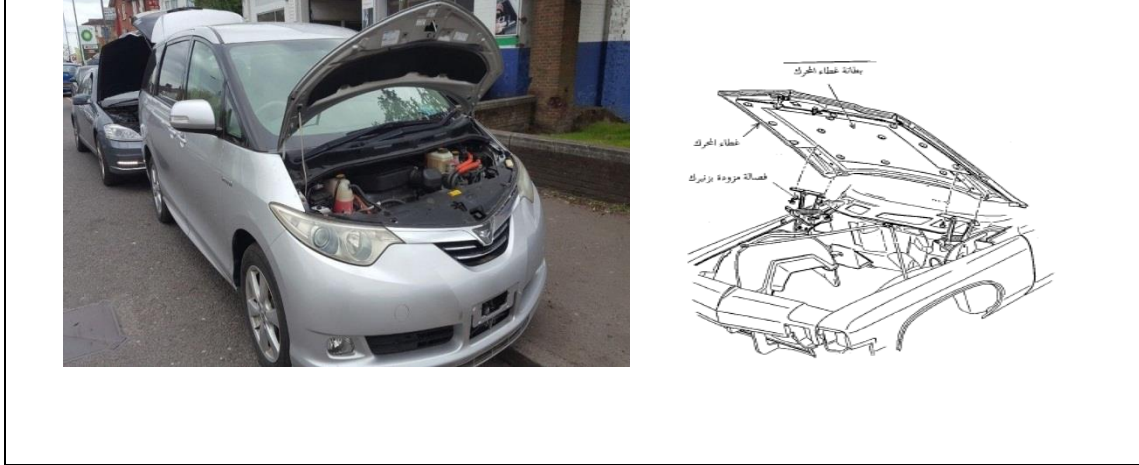
تعد الاجنحة مكونا رئيسا في جسم المركبة, فوضعها حول عجل المركبة يساعد على قوة جسم المركبة وتماسكها, علاوة على اكسابها منظرا جميلا ومتناسقا مع بقية اجزاء الجسم المركبة , حيث الاجنحة الامامية مثبتة في براغي والاجنحة الخلفية مثبتة في لحام , ويبين الشكل (5) الاجنحة الامامية والخلفية .



الشكل (5)

5- 1 غطاء المحرك

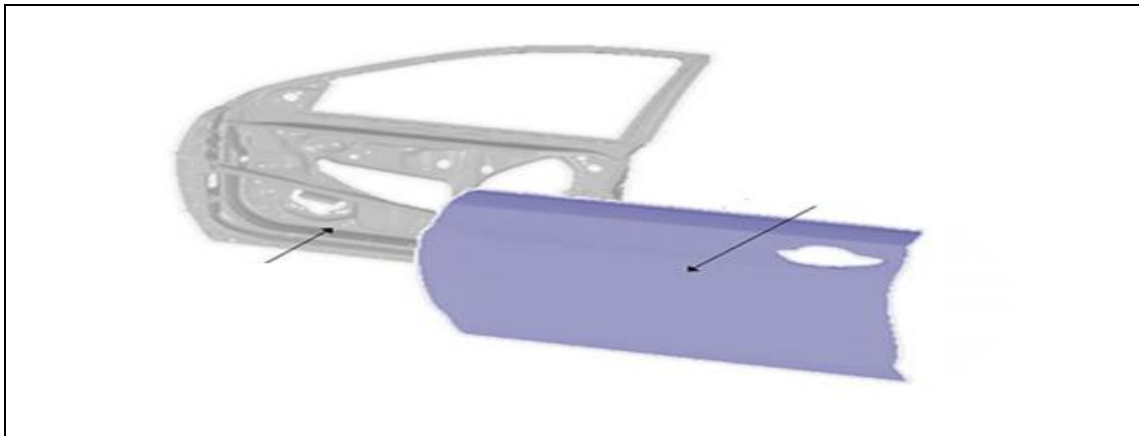
يُثبت غطاء المحرك بجسم المركبة في فصالات خاصة مزودة بزنبركات للمساعدة في عمليات فتح الغطاء وإغلاقه، ويفتح غطاء المحرك عادة عن طريق سلك معدني يُثبت طرفه الأول بقفل الغطاء على الواجهة الامامية للمركبة، ويثبت الطرف الثاني بذراع تحكم خاص يُثبت بجانب المقعد السائق في غرفة القيادة كما هو مبين في الشكل (6).



الشكل (6)

6- 1 ابواب المركبة

يتكون الباب من القشرة الخارجية المثبتة بصاجرة الباب الداخلية المحتوية على فتحات وثقوب بين اجزاء الباب وهي ما في الشكل (7) , لتثبيت رافعات الزجاج وفصالات .

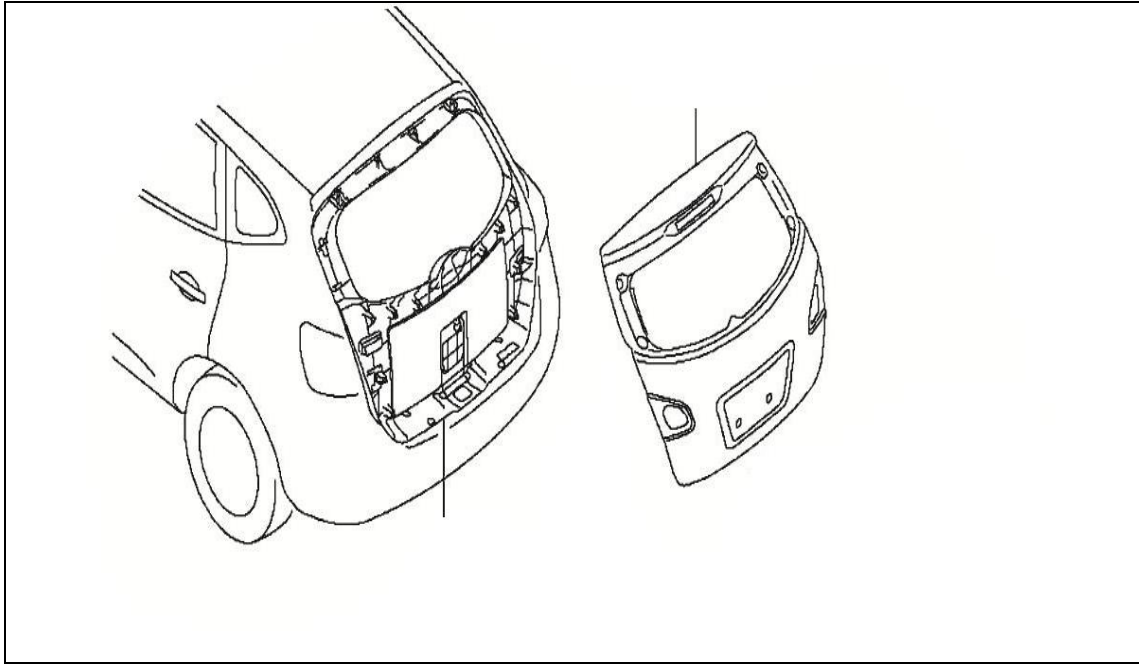


الشكل (7)

7- 1 غطاء الصندوق الخلفي

يُثبت غطاء الصندوق الخلفي بجسم المركبة بفصالات خاصة , ويزود العديد من المركبات بجهاز خاص (جكات هيدروليكية) , للمساعدة على فتح الصندوق الخلفي كما

هو موضح في الشكل (8) غطاء الصندوق , ويزود قسم منها بالية فتح واغلاق ميكانيكية او كهربائية بجانب مقعد السائق في غرفة القيادة .



الشكل (8)

1-8 ارضية المركبة

تصنع ارضية المركبة من فولاذ عالي الصلابة وتدعم بأضلاع تقوية خاصة , كي تتحمل القوى المؤثرة في المركبة في اثناء السير بالإضافة الى حمل الركاب والامتعة . وبين الشكل (9) ارضية المركبة , ويوجد نفق في اسفل الارضية لمرور عمود الادارة العجلات الخلفي (اجهزة نقل القدرة).



الشكل (9) ارضية المركبة

تقويم :

6- وضح في جدول المكونات الرئيسية لجسم المركبة ؟

7- اذكر المعدن المصنع لأرضية المركبة ؟

8- ما سبب وجود اضلع في ارضية المركبة ؟

4. اذكر ثلاثة من الاجزاء المكونة لجسم المركبة ؟

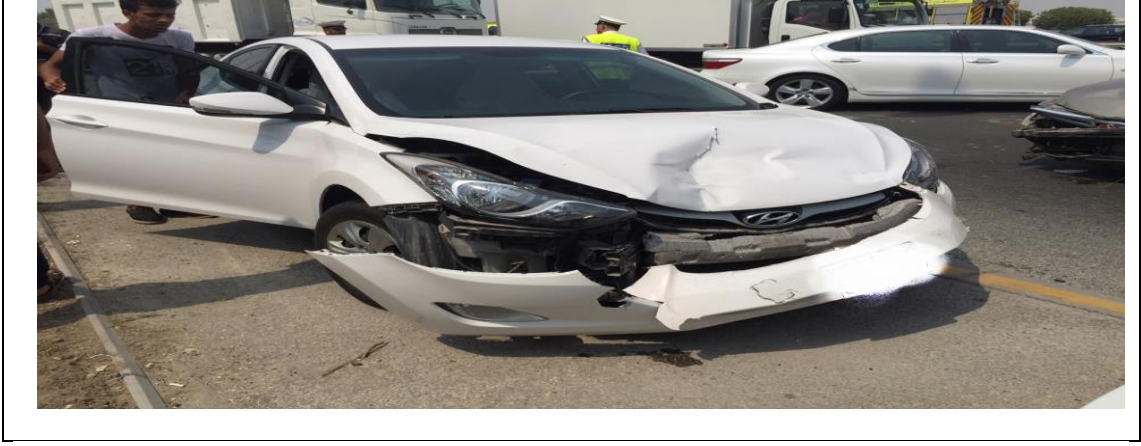
5. ما هي الأدوات التي استعملتها في تغيير الجناح؟

التمارين العملي

يبين الشكل التالي مجموعة من القطع المكونة لجسم المركبات حدد هذه المكونات



في الشكل التالي مركبة تعرضت لحادث وهي بحاجة الى تغيير القطع المتضررة , بين القطع المراد تغييرها .



يبين الشكل التالي مجموعة من مكونات المركبة اكتب اسماء هذه الاجزاء.



الاجزاء الميكانيكية

المركبة من الاختراعات المهمة في حياة البشرية، فقد فتح هذا الاختراع الطريق أمام الناس للتجوال بسرعةٍ وسهولةٍ ونقل البضائع بيسرٍ لمسافاتٍ طويلةٍ كانت تحتاج في السابق للعديد من الأشهر لنقلها، واختراع السيارة لم يكن بهذه السهولة، إذ إنه كان نتيجةً للعديد من الاكتشافات والاختراعات التي سبقته والتي أسهمت جميعها في تصميم هذه المركبة ومنذ اختراعها وحتى الآن ما زالت السيارة تشهد تطوراً كبيراً في أجزائها المختلفة وفي طريقة عملها وأدائها.

نشاط 1-2: تأمل في الصورة التالية وصنف المركبات من حيث (الشكل والاستخدام).



يمكننا تشبيه السيارة بجسم الإنسان، إذ إنّ جسم الإنسان يتكون من العديد من الأجهزة المختلفة كالجهاز الهضمي والتنفسي وغيرها، ويحتوي كلّ منها على عددٍ من الأعضاء المختلفة، وكذلك الأمر في المركبة إذ إنّ السيارة تتكون من عددٍ من الأنظمة كنظام التعليق ونظام التوجيه، ونظام الكبح، ونظام التبريد، ويتكون كلّ من هذه الأنظمة من عددٍ من الأجزاء المختلفة والتي تصل في السيارة بأكملها إلى آلاف القطع كي تعمل المركبة بكفاءة عالية.

هناك اجزاء ميكانيكية كثيرة تكون المركبة وهي :

1-1 المحرك المركبة (Engine):

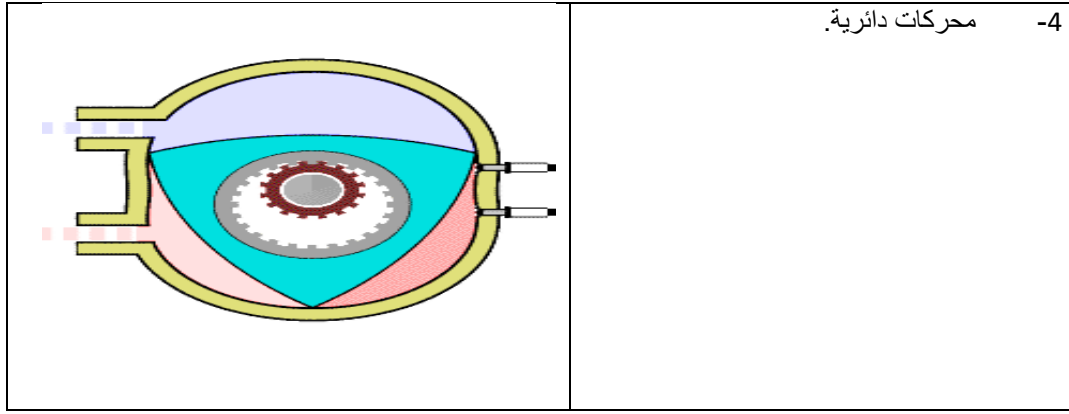
هو مصدر الطاقة الحركية للمركبة وذلك عن طريق تحويل الطاقة الكيماوية (احتراق الوقود والهواء) الطاقة حرارية ثم إل طاقة حركية (التي تحرك المركبة) ، يحتوي المحرك على أنظمة متعددة لتمكينه من القيام بمهامه ويبين الشكل (1)المحرك المركبة وعلية أجزائه الرئيسية .



الشكل (1)

وتصنف المحركات حسب اشكالها وهي كما في الشكل (2) :

	1- محركات على شكل حرف (v).
	2- محركات أفقية (180) درجة
	3- محركات عمودية (90) درجة.



الشكل (2)

تصنيفات المركبات كثيرة و يمكن أن تكون حسب الشكل , الاستخدام, نقل القدرة و يمكن تصنيفها أيضا حسب الأوزان والحمولة . وفيما يلي أهم طرق تصنيف المركبات :

2-1 الشكل والاستخدام:

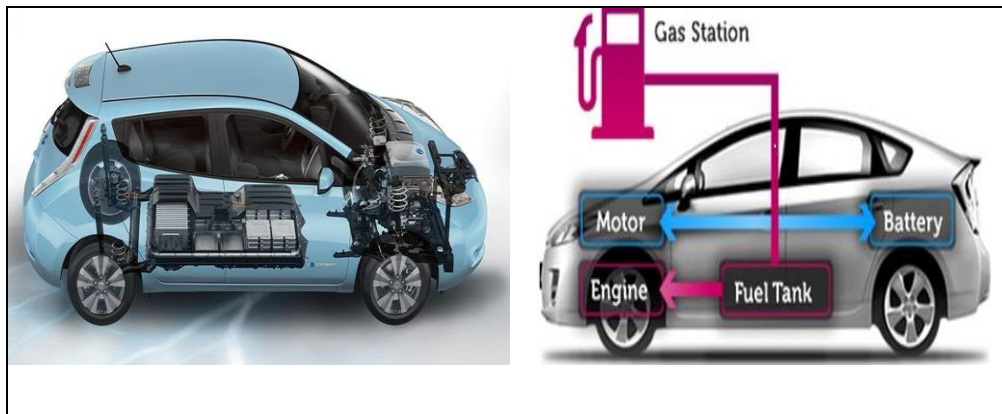
1. هاتش باك Hatchback
2. صالون Saloon
3. الدفع الرباعي 4x4
4. مركبات مزدوجة الاستخدام PICKUP
5. الرافعات بأنواعها Lifts
6. الشاحنات بأحجامها Truck
7. الجرارات
8. الدراجات النارية
9. الدراجات الكهربائية

3-1 نوع الوقود المستخدم:

أ- مركبات تعمل بالوقود التقليدي (بنزين، ديزل، غاز)

ب- مركبات تعمل بالوقود البديل مثل:

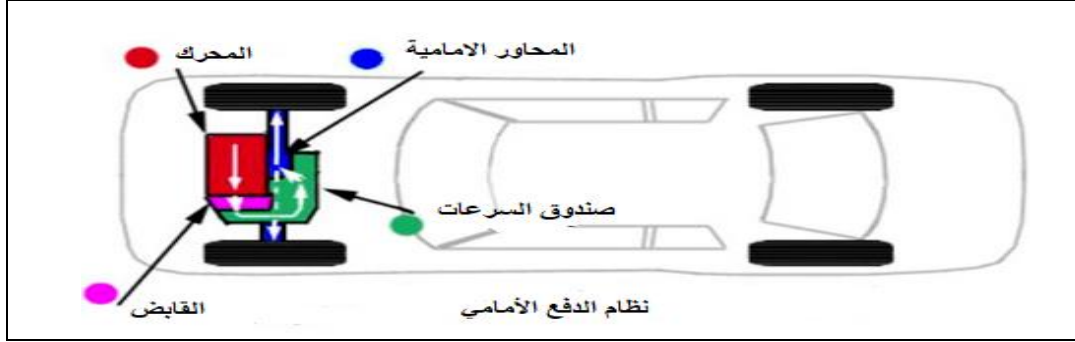
- المركبات الهجينة Vehicle Hybrid
 - * مركبات كهربائية Electric
- ويبين الشكل (3) المركبات الهجينة



الشكل (3)

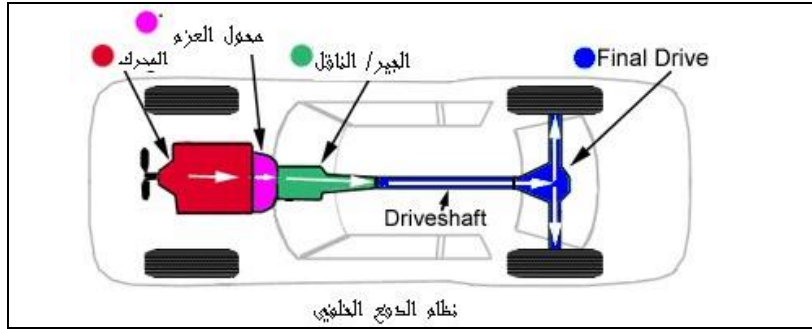
1-4 طريقة نقل القدرة:

أ- **مركبات الدفع الأمامي:** في هذه المركبات تنتقل الحركة من القابض إلى صندوق السرعات والذي يكون متصلاً مع مجموعة التروس الفرعية ، ومنها إلى المحاور الأمامية ثم العجلات ويبين الشكل (4) الدفع الأمامي .



الشكل (4)

ب- **مركبات الدفع الخلفي:** تنتقل لحركة في مثل هذا النوع من المركبات من القابض إلى صندوق السرعات، ثم إلى عامود الإدارة، ثم مجموعة التروس الفرعية الخلفية، ثم إلى المحاور الخلفية والعجلات كما في الشكل (5).



الشكل (5)

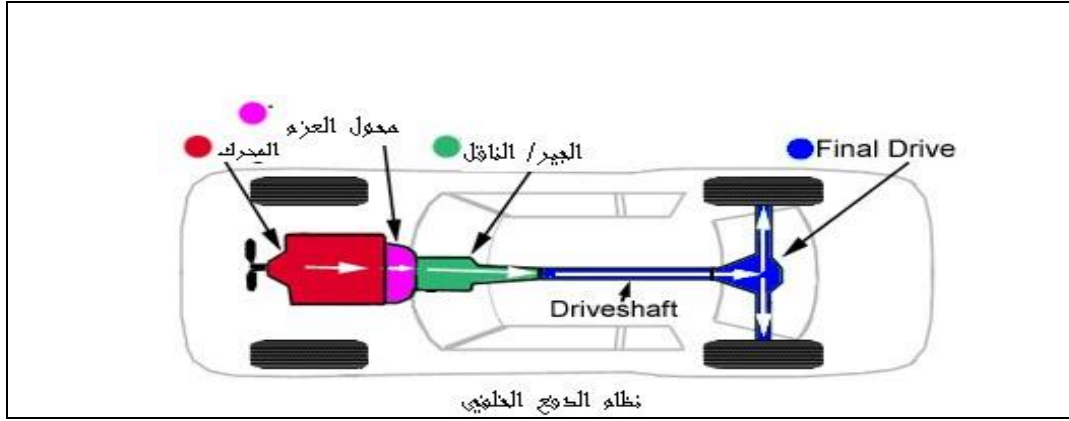
ج- **مركبات الدفع الرباعي:** في مثل هذا النوع تنتقل الحركة من صندوق السرعات إلى محاور العجلات الأمامية والخلفية بالتساوي كما في الشكل (6) .



الشكل (6)

1-5 اجهزة نقل القدرة (Transmission)

وهو الذي ينقل الحركة من المحرك إلى العجلات ويحتوي جهاز نقل القدرة على القابض وصندوق السرعات (الغيارات) وعمود الإدارة والمحور الخلفي والمحاور كما في الشكل (7).



الشكل (7)

أ- القابض (Clutch) :

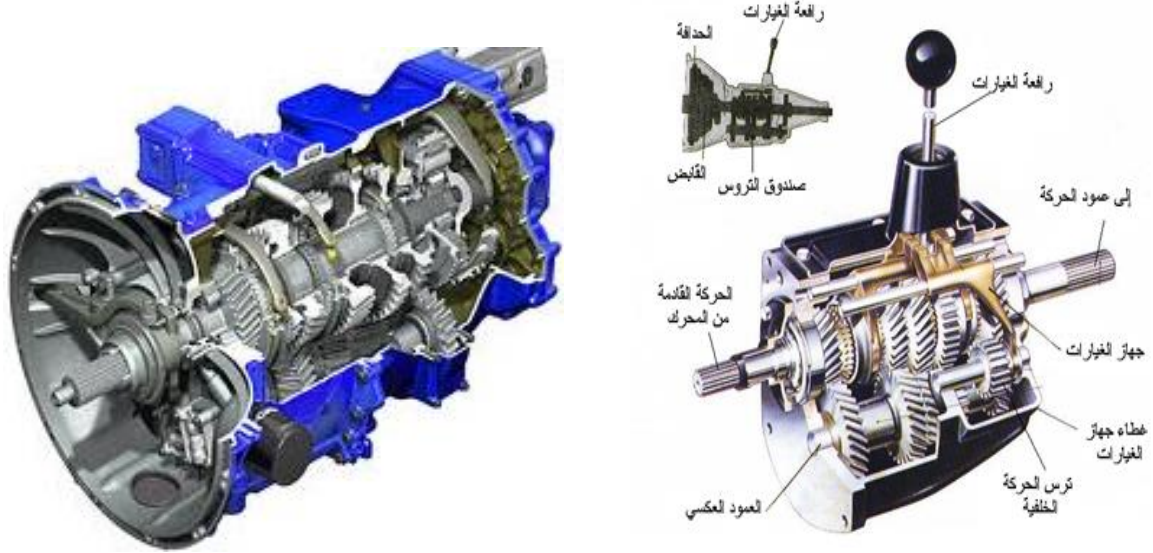
وظيفة القابض هي فصل و صل الحركة بين المحرك وصندوق الغيارات (الجير) , و يقوم القابض بنقل عزم دوران المحرك إلى صندوق السرعات , حيث يتم تشييق السرعات المختلفة بنعومة للأمام والخلف و يبين الشكل (8) القابض ويتكون من قرص احتكاكي و القرص الضاغط .



الشكل (8)

ب- صندوق السرعات (الغيارات) (Gear Box) :

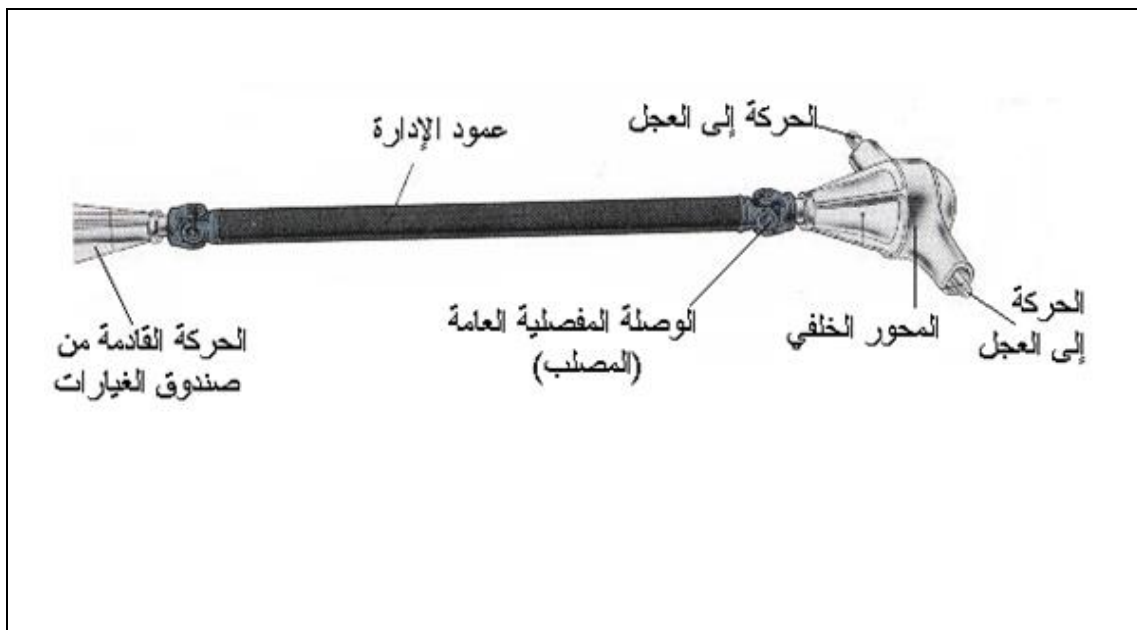
يقوم بزيادة أو تقليل عزم دوران المحرك الخارج إلى العجلات بناءً على متطلبات الطريق، و يعمل على ملائمة سرعة دوران المحرك مع سرعة دوران العجلات ويوجد منه عدده أنواع منها الاتوماتيك والكهربائي و الهيدروليكي ويبين الشكل (9) صندوق السرعات .



الشكل (9)

ج- عمود الإدارة (Drive Shaft):

نقل القدرة (الحركة) من صندوق السرعات (الغيارات) إلى المحور الخلفي ، وهذا العمود موجود في السيارات ذات المحرك الأمامي والدفع الخلفي من أجل نقل الحركة كما هو في الشكل (10).



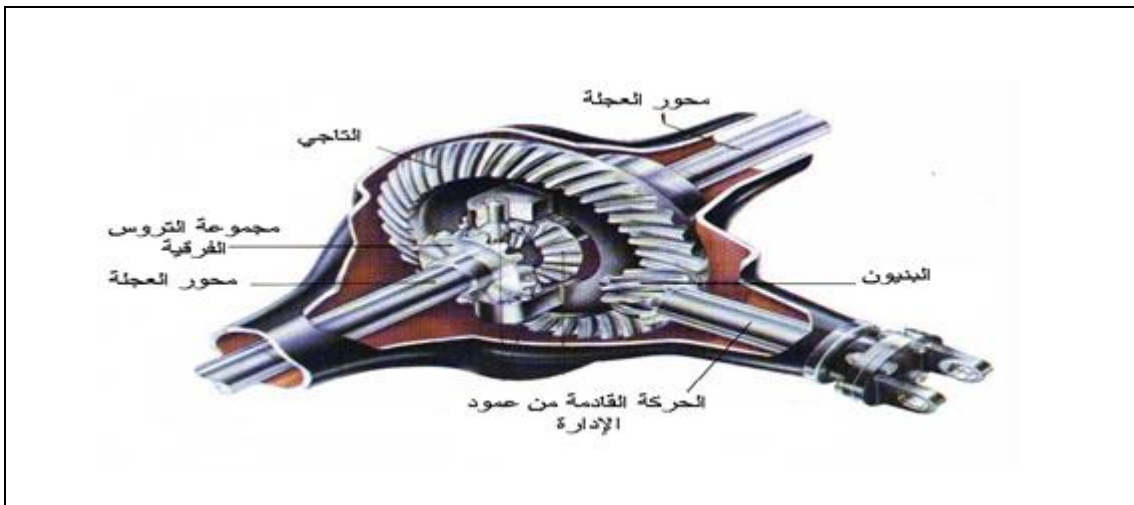
الشكل (10).

د- المحور الخلفي (Back Axle) :

يقع في المركبات ذات الدفع الخلفي (العجلات الخلفية هي دافعه) , ويبين الشكل (11) المحور

الخلفي يعمل على ما يلي :

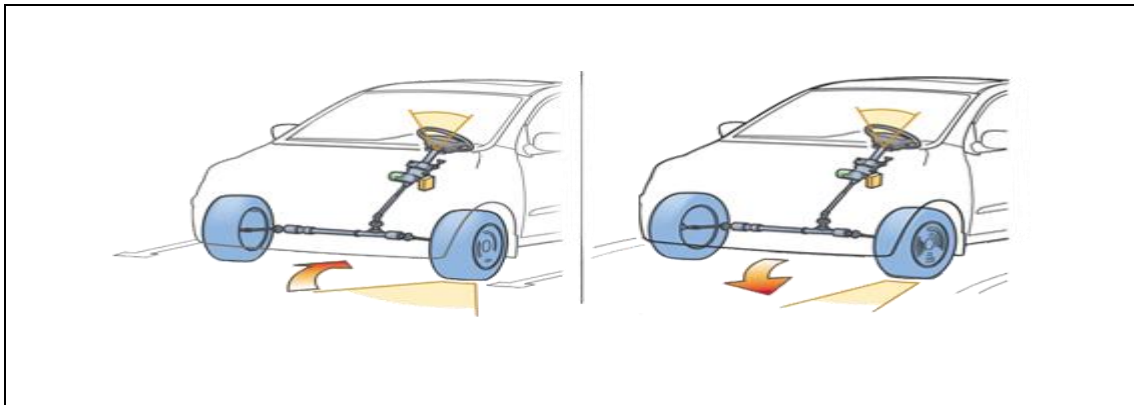
- 1- نقل الحركة من عمود الإدارة إلى العجلات الخلفية .
- 2- يتيح للعجلة الخارجية (عند السير في منعطف) أن تلف بسرعة أكبر من سرعة العجلة الداخلية .
- 3- تغيير إتجاه الحركة القادمة من عمود الإدارة بزاوية 90 درجة إلى العجلات .



الشكل (11)

1-6 جهاز القيادة والتوجيه (Steering) :

هو جهاز التحكم في اتجاه المركبة ، ويحتوي على عجلة القيادة ، ومجموعة الأذرع التي توصل الحركة للعجلات الأمامية ، وقد أدخل نظام المؤازرة (Power Steering) للتخفيف من الجهد المبذول من قبل السائق وذلك بإضافة دائرة هيدروليكية تسهل عملية التحكم في الاتجاه كما هو في الشكل (12) الذي يبين آلية التوجيه في المركبة .

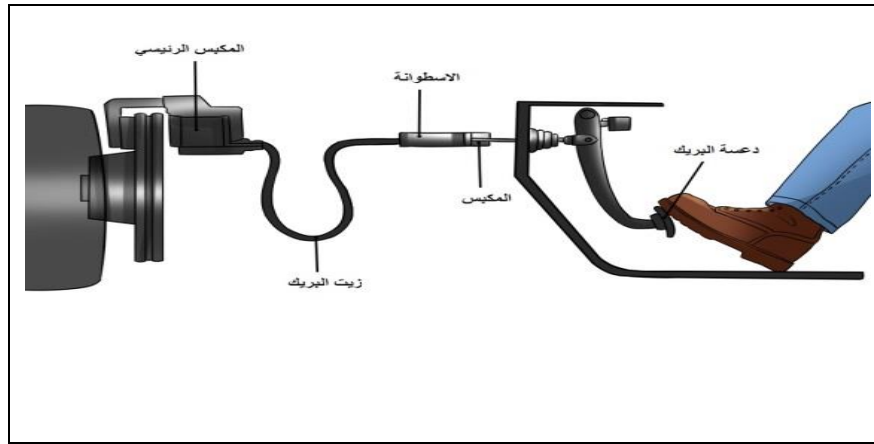


الشكل (12)

7-1 الفرامل (Brakes):

يعتبر من أهم الأنظمة للمحافظة على سلامة المركبة والركاب وتكمن وظيفته في التقليل من سرعه السيارة وإيقافها والحفاظ على سرعه السيارة في المنحدرات.

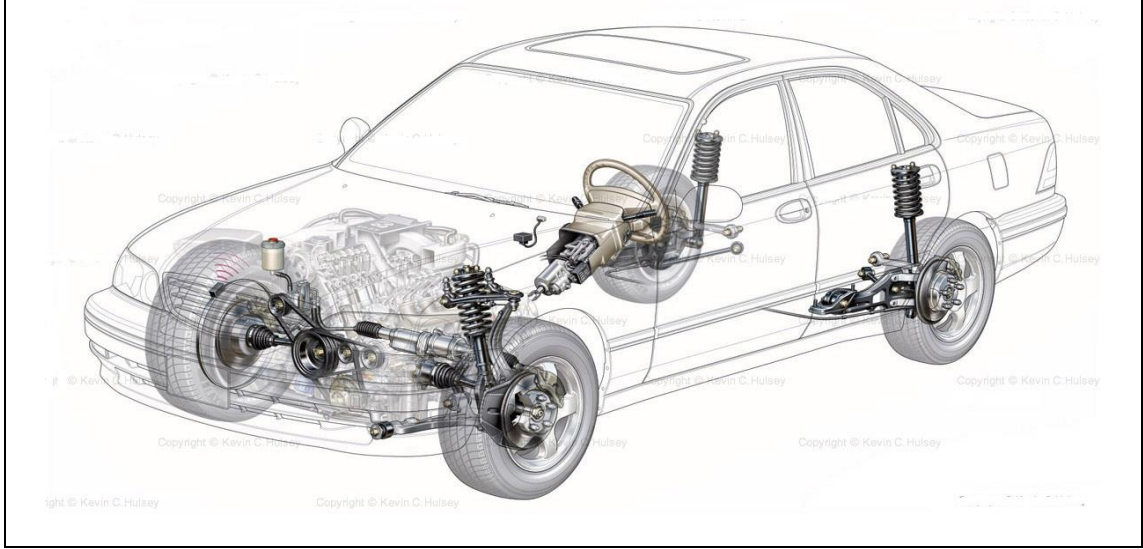
يختلف مقاس الإطارات من مركبة لأخرى ، وعادة ما يكون عمر الإطار من (30-40 ألف كيلومتر) وفي المتوسط تدور كل عجلة من عجلات المركبة حوالي 95 مليون دورة إذا ما قطعت المركبة مسافة 100 ألف كيلو متر ، وبالنسبة للفرامل فعادة ما تكون هيدروليكية في المركبات الركوب ويتم فرملة العجلات عن طريق ضغط زيت الفرامل ، وقد ثبت أن الحرارة الناتجة عن إيقاف المركبة من سرعة 100 كم في الساعة تكفي لجليان 2 لتر ماء في لحظة واحدة ويبين الشكل (13) نظام الفرامل , وهناك اليوم أنظمة فرملة حديثة مثل مانع الانزلاق (ABS) وغيرها من الأنظمة.



الشكل (13) نظام الفرامل

8-1 نظام التعليق (Suspension System)

إن نظم التعليق الحديثة تتكون من زنبركات ومخففات الصدمات من أجل تحقيق الراحة للركاب بامتصاص الصدمات وتجعل ظروف القيادة أكثر قبولا، وتجعل العجلات ملائمة لطريق طوال الوقت , ويبين الشكل (14) مركبة مزودة بأنظمة التعليق .



الشكل (14)

تقويم :

- 1- اذكر ثلاث من المكونات الميكانيكية للمركبات ؟
- 2- عرف المحرك الميكانيكي ؟
- 3- وضح ثلاث اجهزة نقل القدرة في المركبة ؟
- 4- اذكر ثلاثة من الاجزاء الميكانيكية المكونة لجسم المركبة ؟
- 5- بين بالرسم موقع المحرك في المركبات؟

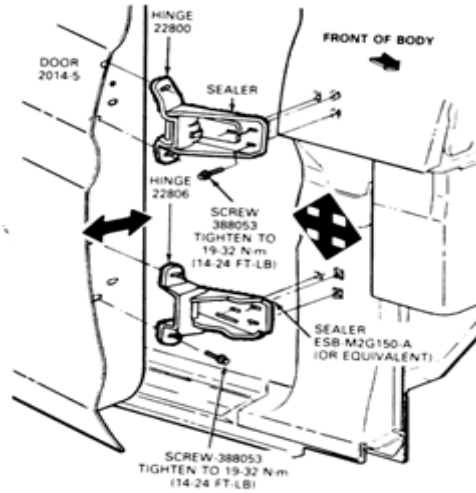
التمارين العملية

أمامك مجموعة من الاجزاء الميكانيكية في الجدول التالي قم بالبحث عن وظائفها المختلفة باستخدام الشبكة العنكبوتية .

الرقم	القطع الميكانيكية	وظائفها في المركبة
1	القابض (كلتش)	
2	الحذافة	
3	عمود الكامات	
4	الرنجات (حلقات الضغط)	

ابحث عن اجزاء ميكانيكية اخرى مستخدمة في المركبات عن طريق الشبكة العنكبوتية (الإنترنت) .

تستعمل انواع كثيرة من الفصالات , فكما هو معروف هناك جزء الفصاله الذي يركب على الباب , والجزء الاخر الذي يركب على جسم المركبة حيث يجمع الجزأين بتركيب الباب على الجسم من اجل تامين فتح الباب وإغلاقه بواسطة مسمار الفصاله , ويكون هذا المسمار مصمما او مفرغا في وسطه , ومزودا بأغطية بلاستيكية من الاسفل والاعلى , وهناك فصالات مزودة بنوابض تثبيت خاصة , وكابل لتثبيت وقوف الباب في اثناء الفتح عند حد معين ويبين الشكل (1) الفصالات جسم مركبة



الشكل (1)

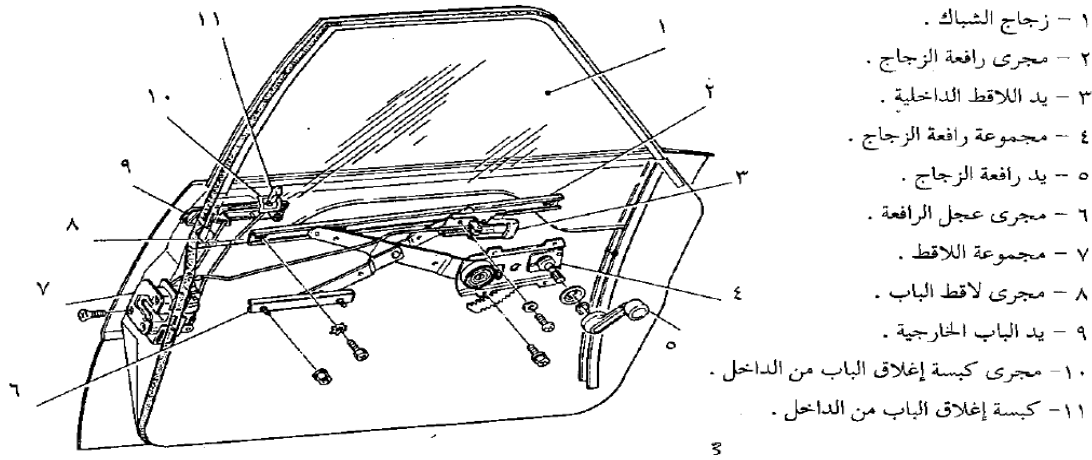
طرق تثبيت الفصالات على جسم المركبة

تثبت الابواب على المركبات بواسطة الفصالات , وهذه الفصالات تثبت بدورها على الابواب بإحدى هاتين الطريقتين :

- أ- بواسطة براغي تثبيت الفصاله على الباب وعلى هيكل المركبة
- ب - بواسطة اللحام كما هو في المركبات القديمة .

الابواب في المركبات

لابد من معرفة اجزاء الباب في المركبة , ودور كل جزء ويبين الشكل (2) التالي باب مركبة مشار عليه كل أجزائه .



الشكل (2)

تحديد اعطال الابواب

بالإضافة الى فصالات الابواب وهي الحمالات التي تجمع الباب بجسم المركبة وتسمح بفتح واغلاق الباب واشترك غالبية الاجزاء الميكانيكية للباب بشكل مباشر او غير مباشر في عملية فتح الباب وإغلاقه .تتعرض اجزاء الباب من جراء الاستعمال المتكرر للاهتراء والتآكل , مما يؤدي الى صعوبة في فتحة وإغلاقه او عدم احكام اغلاقه او حدوث اصوات مزعجة عر اثناء السير المركبة . ولمعالجة هذه الاعطال يجب تشخيص العطل الذي يمكن ان ينجم عن :

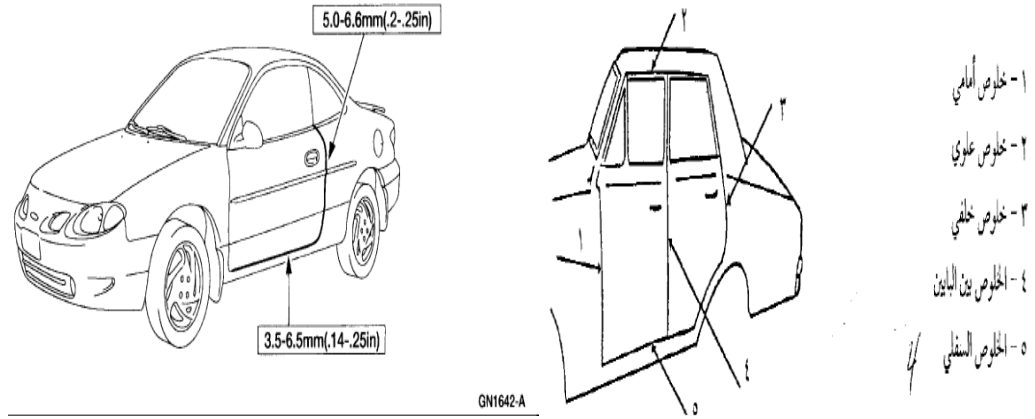
أ- خطأ في العيار الباب او عطب بعض الاجزاء الميكانيكية للباب .

ب- خطأ في عيار خلوص الباب مع اجزاء المركبة مما يصعب فتح الباب المركبة .

يختلف اسلوب معايرة الابواب من مركبة الى اخرى وباختلاف فصلاتها واسلوب تركيبها .

ويكون التآكل كبيرا في مسمار الفصالات في معظم الحالات , وعندها تغير الفصالات .

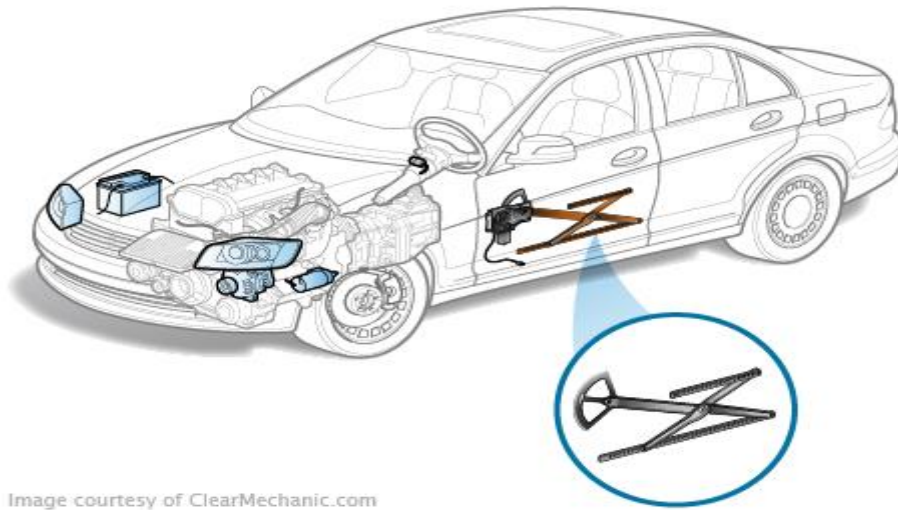
وقبل القيام بعملية التعبير هذه يجب قياس فتحات الابواب وخلوصها مع الاجزاء المجاورة ومقارنتها بالنوع نفسه من المركبات او كتالوجات المركبة ويبين الشكل (3) الخلوصات وموقعها على جسم المركبة وتتراوح بين (3-5) ملم .



الشكل (3)

رافعات الزجاج في ابواب المركبات

يبين الشكل (4) التالي موقع رافعة الزجاج الجانبي في المركبات, وهو في الباب المركبة.



الشكل (4)

يوجد نظامان لرفع و انزال زجاج الابواب وهما :

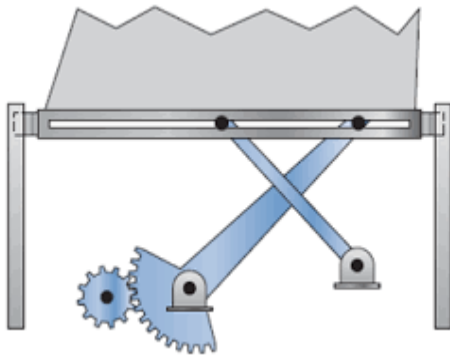
1- النظام اليدوي (الميكانيكي)

يستعمل مصنعون المركبات ثلاث اليات اساسية لرفع زجاج النوافذ و انزاله , وهي :

أ- الية ترابط ميكانيكية مع ذراع انزلاق يعمل مثل المقص , كما هو في الشكل (5)

ب- الية لف ومسند صغير .

ج- الية لف تعمل بكبل وبكرة , وهذه الطريقة قديمة .



الشكل (5)

استبدال الية رفع الزجاج وإنزاله :

ويتم استبدال الزجاج وذلك حسب الخطوات التالية :

- 1- معاينة الرافعة وفك البطانة الداخلية للباب .
- 2- انزال زجاج النافذة الى ادنى مستوى مناسب للعمل (الوصول الى فتحات البودي)
- 3- فك مجموعة منظم حركة الزجاج الباب الداخلية مع الانتباه الى عدم اسقاط الاجزاء في بطانة الباب الداخلية .
- 4- سحب ذراع الانزلاق للزجاج عبر قناة دهم الزجاج المثبتة في اسفل زجاج النافذة , بعد ان تتحرر المجموعة وتتدلى في داخل الباب .
- 5- يتم دفع الزجاج الى الاعلى ويخرج الزجاج خارج الباب .
- 6- يتم فك البراغي التي تثبت الرافعة ويتم اخراجها .
- 7- مسح جميع وصلات الالية الجديدة قبل تركيبها بطبقة رقيقة من شحمه عالية الذوبان .
- 8- يتم التركيب بعكس خطوات الفك .

2- النظام الكهربائي

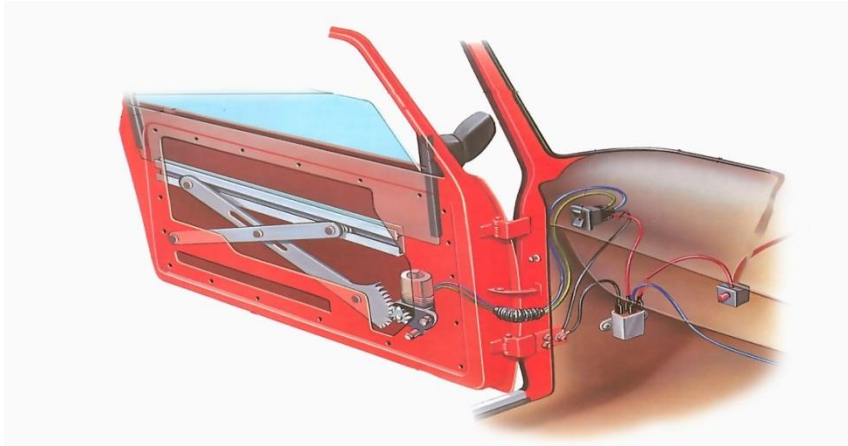
يوضح الشكل (6) نظام رفع الزجاج الكهربائي وإنزاله الذي يستخدم في جميع المركبات الحديثة وهو ايضا يتم تحكم به عن بعد , ويتكون من محرك كهربائي و مسنن يرفع ذراع .



الشكل (6)

ويبين الشكل (7) التالي مبدأ عمل رافعة الزجاج الكهربائية , واهم الاعطال التي قد تحدث في نظام الرفع الكهربائي هو اخفاق المحرك في رفع الزجاج النوافذ ويتم معالجة هذه الحالة كما يلي:

- 1- فحص الفيوز الكهربائي .
- 2- فحص الوصلات الكهربائية .
- 3- فحص المحرك الكهربائي .
- 4- في حال عمل الانظمة الكهربائية يتم فحص القطع الميكانيكية .



الشكل (7)

الأسئلة:

- 1- ما هي طرق تثبيت الفصالات على جسم المركبة؟
- 2 - اذكر أنواع رافعات الزجاج في الابواب المركبات؟
- 3- بين ثلاث من الادوات المستعملة في فك الابواب في المركبات؟
- 4- اذكر ثلاث أسماء من القطع المكونة للباب المركبة؟

التمارين العملية

الشكل التالي مركبة نوع جيب هونداي توسان اعمل بحث عن الابواب و فصالات ورافعات الزجاج الراكبة على المركبة عن طريق الشبكة العنكبوتية .



اكتب بحثاً جدول تبين فيه اعطال الابواب المحتملة وطرق معالجتها واصلاحها وذلك عن طريق الشبكة العنكبوتية

أسئلة الوحدة

س1: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة :

B من القطع المكونة لأجسام المركبات؟

1. الابواب 2. المحرك 3. صندوق السرعات 4. جهاز تعليق .

ب. ما هو مقدار الخلوص بين اجزاء الباب وجسم المركبة ؟

1.(5-3) ملم 2. (6-9) ملم 3.(15-3) ملم 4. (20-5) ملم .

ج. من القطع الميكانيكية المكونة للمركبات ؟

1. الابواب 2. المقدمة الامامية للمركبة 3. وحدة التحكم في مركبات 4. المحرك .

د. من الأجهزة المسؤولة عن نقل القدرة الى العجلات ؟

1. المحرك 2. العجلات 3. المقود 4. صندوق السرعات

ه. ما نوع المعدن الذي تصنع منه ارضية المركبة ؟

1. النحاس 2. الرصاص 3. البلاستيك 4. الفولاذ عالي الصلابة

س2: اذكر أنواع رافعات الزجاج النوافذ في المركبات ؟

س3: اذكر خمسة من مكونات اجسام المركبات ؟

س4: كيف يتم تثبيت الابواب على جسم المركبة ؟

س5: ماهي خطوات فك واستبدال زجاج النوافذ ؟

س6: عدد الاجزاء المختلفة التي يحتويها باب المركبة ؟

س7: ما الاعطال التي يمكن حدوثها في الابواب نتيجة كثرة الاستعمال ؟

الوحدة الخامسة

الصدّمات وإصلاحها في أجسام المركبات



الصدّمات في أجسام المركبات تختلف في طرق اصلاحها

يتوقع من الطلبة بعد دراسة الوحدة والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على العدد والأدوات في معالجة الصدمات وإصلاحها وذلك تحقيق الأهداف من خلال الآتية :

7. التعرف على أنواع الصدمات والاجهادات التي قد تتعرض لها المركبات .
8. الإلمام تحليل الصدمات وتأثيرها على معدن المركبة واختيار الأدوات الإصلاح المناسبة .
9. الإحاطة بطرق تقليلص المعادن والشروط الواجب مراعاتها في اثناء العمل.

انواع الصدمات

يتعرض جسم المركبة لصدمات متنوعة ومختلفة في الشدة اثناء عملها وسيرها على الطريق , ولمعرفة طرق علاج مثل هذه الصدمات والاضرار الناتجة عنها , لابد لك ان تعرف تأثيرها في جسم المركبة وتصنفها , وكذلك تحديد التشوهات والاجهادات وانواعها التي قد تنجم عن الحادث او الصدمة . وبالإضافة الى المعدات والادوات الضرورية للقيام بالإصلاحات الذكية .

الصدمات في المركبات

ان معالجة الاضرار التي تنجم عن حوادث الاصطدام امر ضروري للمحافظة على شكل المركبة ومظهرها ومعدنها من الاهتراء وتكوين الصدأ اثر تشقق دهانها .
وتجليس الصدمات يعني اصلاح المعدن واعادته الى وضعه الاصلي عن طريق التعامل معه بالعدد والادوات المناسبة .

انواع الصدمات

تصنف الصدمات الى نوعين رئيسيين :

أ- الصدمات القوية

وهي التي تؤدي الى احداث اضرار كبيرة في جزء او اكثر من جسم المركبة وهيكلها , ويتطلب اصلاح الصدمات القوية كثيرا من الاجراءات المعقدة, وغالبا نحتاج الى فك اجزاء كاملة من جسم المركبة واصلاحها اصلاحا شاملا او تغييرا جزئيا او كاملا كما هو في الشكل(6).



الشكل(6)

ب- الصدمات البسيطة

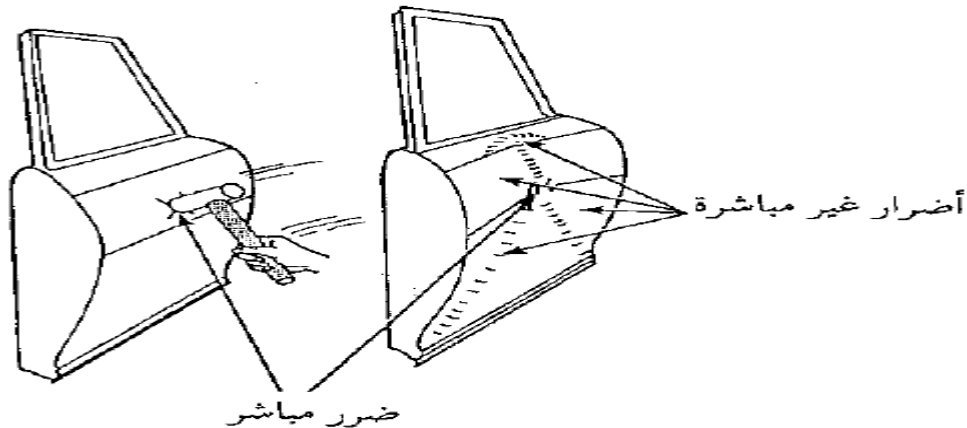
في هذه الحالة قد تصيب المركبة بعض الاضرار التي يجب عدم الاستهانة باصلاحها , لان خطورتها تمكن في كثير من الاحيان باحداث الصدا وتغلغله في الجزء المعطوب , والصدا يشكل خطورة كبيرة على معدن جيم المركبة , علاوة على الشكل غير المقبول لهذه الاجزاء اصابتها , وغالبا ما يمتد تاثير الصدمة الى مناطق اخرى مجاورة وبشكل غير مباشر مع التأثير الصدمة المباشر في مكان الحادث في جسم المركبة كما هو في الشكل (7).



الشكل (7).

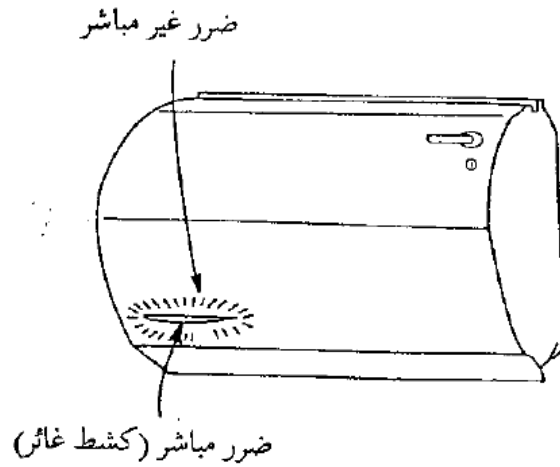
تأثير الصدمات في موقع الصدمة على جسم المركبة

هو الضرر الذي يحدث نتيجة الاتصال المباشر (الصدم) مع الجسم الذي سبب الصدمة في اثناء الحوادث , لحظ الشكل (8) الذي يبين مطرقة تضرب صاجة الخارجية بقوة , فالضرر الشديد والضرر المباشر هو العلامة الواضحة على الباب المركبة , وهو تقعر جزء صغير من باب السيارة نتيجة ضربة المطرقة , فتصليحه ليس صعبا , فقط سحبة بواسطة المطرقة المنزلقة (النتاشة) .



الشكل (8)

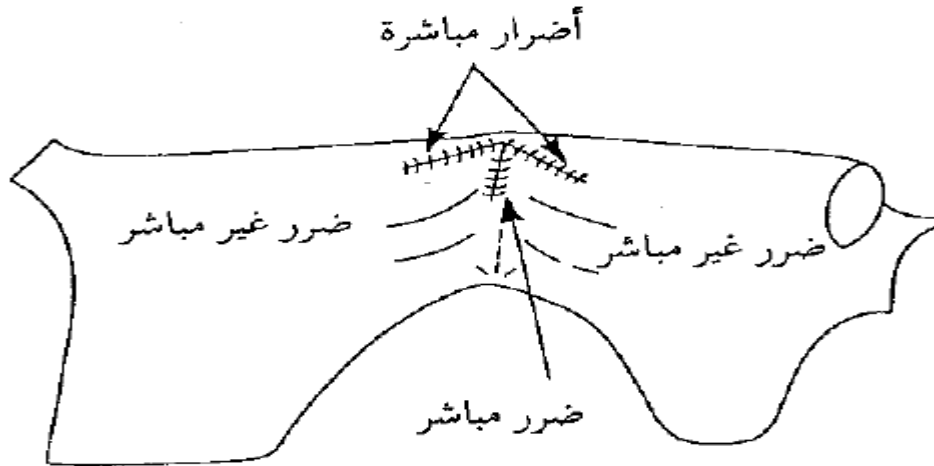
ولكن الصعوبة تكمن في تصليح ما ينجم عن هذه الضربة من اضرار غير مباشرة , ويبين الشكل (9) الضرر غير المباشر الذي يمكن للباب ان يحصل فيه .



الشكل (9)

تأثير الصدمات في جسم المركبة في المناطق المجاورة للصدمة المباشرة

تنتج من الصدمة المباشرة في عادة في جسم المركبة اضرار غير مباشرة , وتشكل هذه الاضرار ما نسبة (80-90 %) من الضرر الكلي , وكمثال انظر الشكل (10), حيث يبين صدمة في جناح مركبة , سببت فيه تحديدا الى الخارج وانحناءات تمثل الضرر غير المباشر.



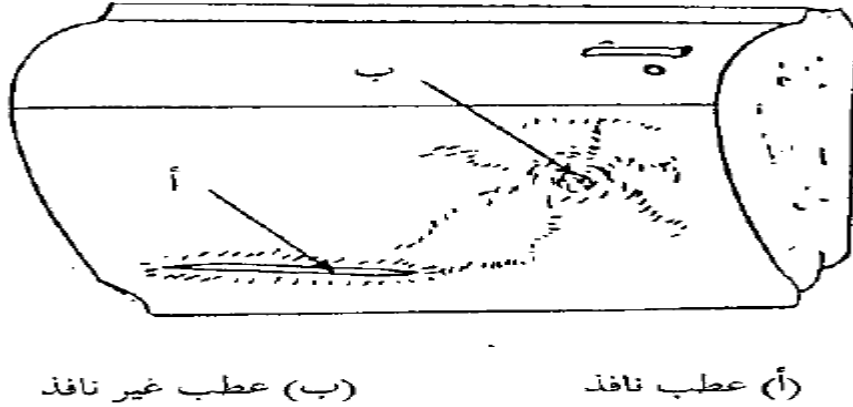
تقويم :

- اذكر انواع الصدمات في اجسام المركبات ؟
- ما الفرق بين الضرر المباشر والغير مباشر التي يتعرض لها جسم المركبة ؟
- اذكر مثالا على كل من الضرر المباشر و الغير مباشر في المركبات ؟
- ما نوع العدد المستعملة في فك جسم المركبة ؟
- ماهي انواع الصدمات التي تتعرض لها المركبات ؟

تتعرض المركبات الى كثير من الصدمات , وابواب المركبات تتعرض الى صدمات مختلفة ينتج عنها اعطاب واضرار متنوعة , ويختلف تأثيرها باختلاف قوة الصدمة .

الصدمة في الابواب وطرق اصلاحها

ويبين الشكل (1) باب معرض لعدة صدمات ويبين نوعين رئيسيين من الاعطال في الباب وهما عطب نافذ و الاخر عطب غير نافذ .



الشكل (1)

ويمكن اجمال تأثيرات الصدمات في الابواب بالاضرار التي يمكن ان تؤدي الى الاصلاحات الاتية :

أ - اصلاح جسم الباب كله او جزء منه نتيجة الصدمة .

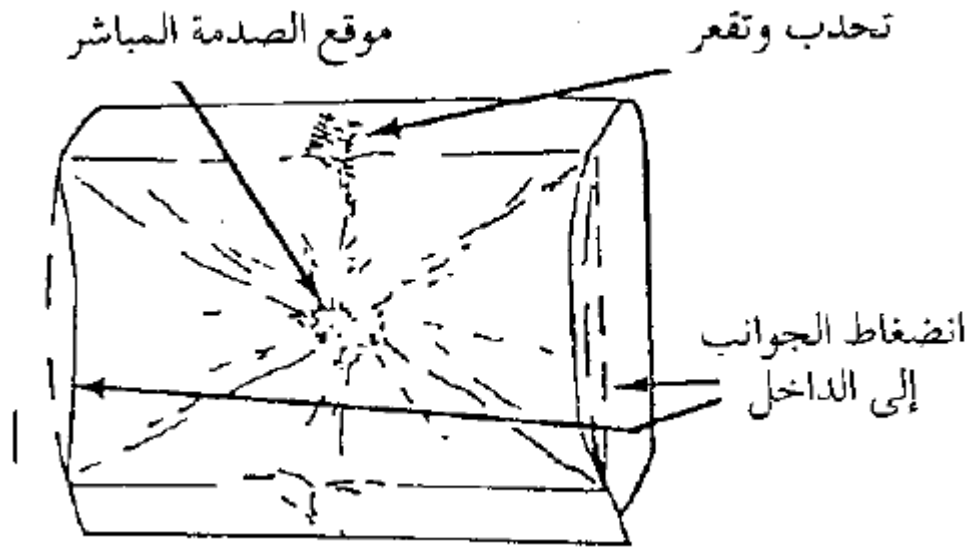
ب- قص الجزء المعطوب (المصدوم) من الباب وتعديله .

ج- تبديل الباب كاملا .

وفيما يأتي ستتعرف طرق اصلاح مختارة للاضرار التي تتعرض لها ابواب المركبات نتيجة الصدمات , مصنفة حسب شدة الصدمة:

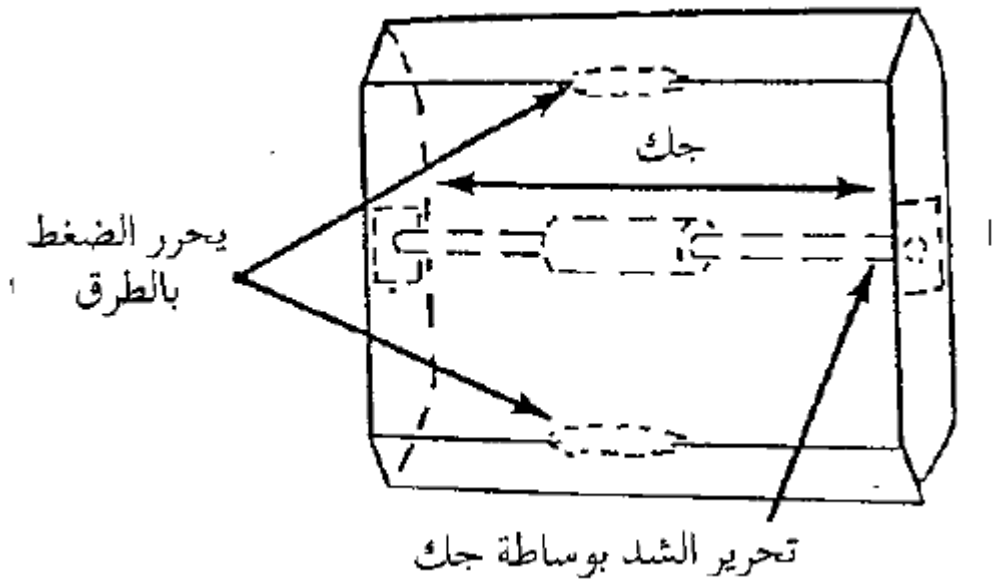
1- اصلاح عطب في جزء من الباب

يوضح الشكل (2) بابا مصابا باضرار في مواقع عدة منه نتيجة اصطدام اصاب الصاجة الخارجية واثر فيها وفي جوانب الباب , ولاصلاح هذه الاضرار لابد من تحضير العدد اليدوية مثل المطارق و السندات والملاعق التجليس وتناشة الكهربائية وغيرها من الادوات وجك البودي.



الشكل (2)

وتتم معالجة هذه الاضرار واصلاحها بعد تحليل الالصابة و معرفة مدى الاضرار المباشر وغير مباشر وقياسات الباب وتحديد مقدار الانحراف في الباب , وبعد ذلك يتم دفع الجانبين بواسطة جك هيدروليكي (البودي) انظر الشكل (3) وباستعمال المطرقة والسندة تنعم الاسطح المحدبة والمقعرة وتسوية وبعد الانتهاء تجرى القياسات الضرورية ويتم تحضير الباب لدهان.

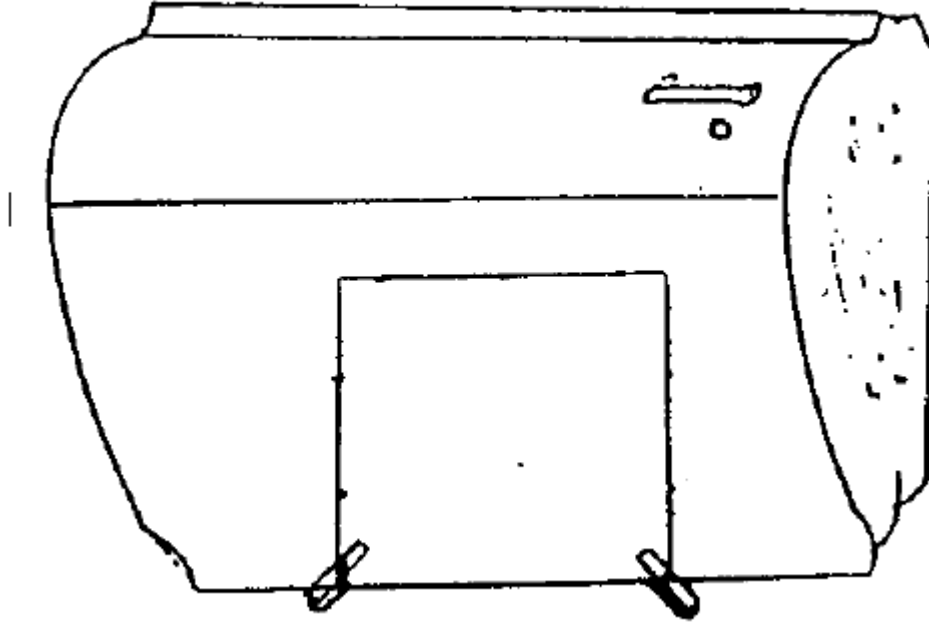


الشكل (3)

2- قص جزء من الباب وتبديله

عندما تكون المنطقة المتضررة محدودة ومحصورة ولايمكن اعادتها الى الوضع الاصلي بالطرق والتجليس , يتم قصها وتركيب قطعه بديلة من الصاج مكانها بعد تحديد ابعاد المنطقة

المراد قصها , ةتحضير قطعه بديلة نفس السمك ونفس الشكل وتثبيتها في الموقع المراد تبديلة ولحامها باللحام المناسب كما هو في الشكل (4).



الشكل (4)

ويتم بعد ذلك لحام محيط الصاجة الجديدة باكمل مع الباب , مبتدئين من المنتصف كل ضلع و متجهين نحو الاطراف على فترات متقطعة مع التبريد المستمر حتى لا ينتشوه المعدن مع الحرارة , وذلك لمنع تاثير اجهادات الحرارة في الباب , بعدها ينعم الباب ويجهز لعملية الدهان.

3- تبديل الباب كاملا

عندما يكون العطل معظم اجزاء جسم الباب , فيجب تبديل الباب بشكل كامل كما في الشكل (5)



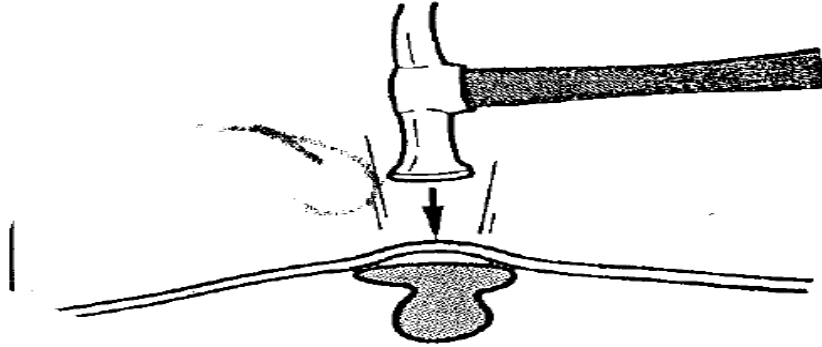
الشكل (5)

اعادة تشكيل موقع الصدمة

لتشكيل موقع الصدمة وتجليسه وتسويته , لابد من المختص ان يتقن مهارات استعمال العدد اليدوية اللازمة لتنفيذ هذا الغرض , هناك بعض الامثلة لصددمات بسيطة يتم اصلاحها باستخدام العدد اليدوية ومنها :

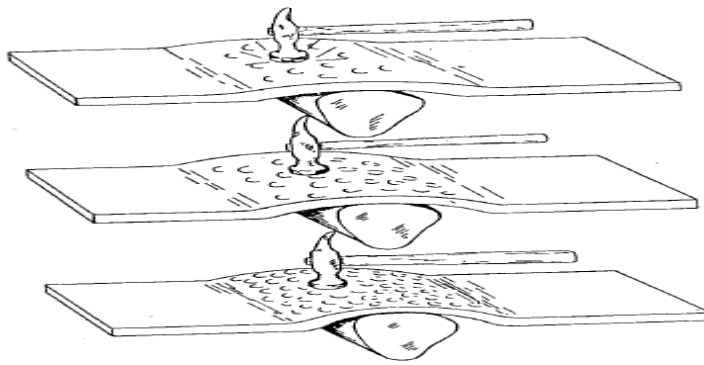
1- الطرق بالمطرقة والسندة

عند استعمال السندة والمطرقة , يجب ان تكون حافة وجه السندة متطابقة مع حافات المنطقة السفلى او الخلفية للصاجة المراد اصلاحها , والا ستنتج اضرار اخرى اضافية اذا تؤدي كل ضربة مطرقة على السندة الى رد فعل مضاد , يؤثر في المعدن و يعمل على رفعه الى اعلى , وتبعاً لقوة الضربة و شكل السندة وحجمها مقارنة بشكل الصاج الملامس لوجهها . انظر الشكل (6) الذي يبين استخدام المطرقة في طرق الصاج على السندة الشاملة , وتتم هذه العملية في تجليس الصدمات التحديدية او المقعرة البسيطة و التي بسهل الوصول لها .



الشكل (6)

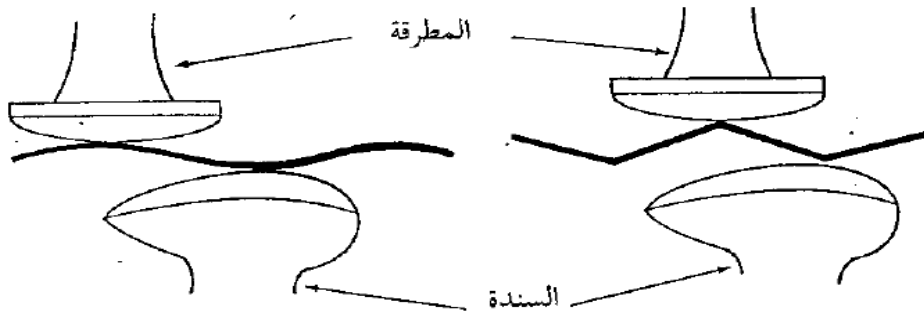
وتستعمل السندة والمطرقة ايضا في مد المعدن المتقلص نتيجة الصدمة كما هو في الشكل (7) .



الشكل (7)

2- الطرق بالمطرقة جانب السندة

توضع السندة في هذا النوع من الطرق عادة تحت اكثر النقاط انخفاضاً في القطعة المراد تجليسه , ويتم الضرب بالمطرقة على النقاط العالية والقريبة من السندة كما هو في الشكل (8) .



الشكل (8)

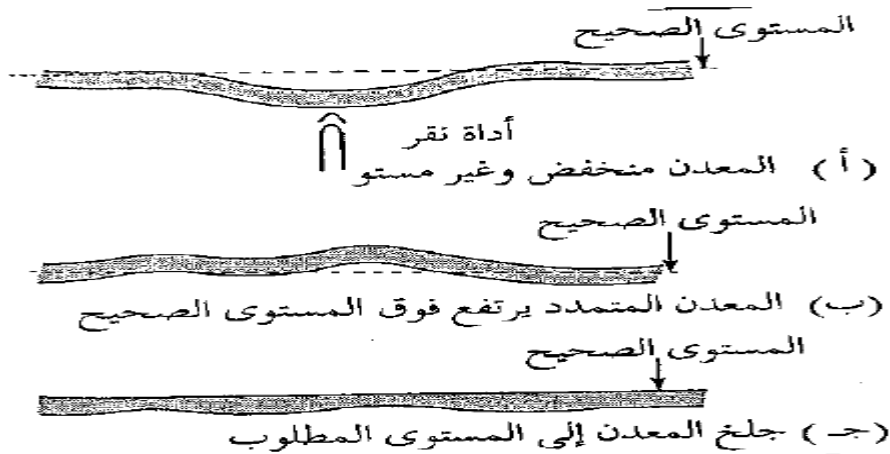
ويتم استخدام هذا الأسلوب في حالة وجود أكثر من تحدب أو تقعر في بجانب بعضها , كما يمكن استخدام السندة في الطرق على معدن جسم المركبة لأجراء بعض العمليات البسيطة في التجليس بدلا من المطرقة , وعند اصلاح التحدبات البسيطة جدا التي يحتاج اصلاحها الى مهارات المطرقة والسندة وبعض الاصلاحات الذكية انظر الشكل (9).



الشكل (9).

3- النقر

هو عملية رفع المعدن بواسطة المطرقة المحدبة في الغالب او المناشير (الخطاطيف) الطويلة او اي اداة اخرى تؤدي الى هذا الغرض , ويتم اللجوء الى هذا الأسلوب عند الحاجة الى رفع المعدن في نقطة محددة , دون التأثير في المناطق المجاورة لها ويستعمل حجر الجليخ او المبرد في تسوية المنطقة المتضررة بعد تجليس ويبين الشكل (10) الية عمل هذه طريقة .



الشكل (10)

تقويم :

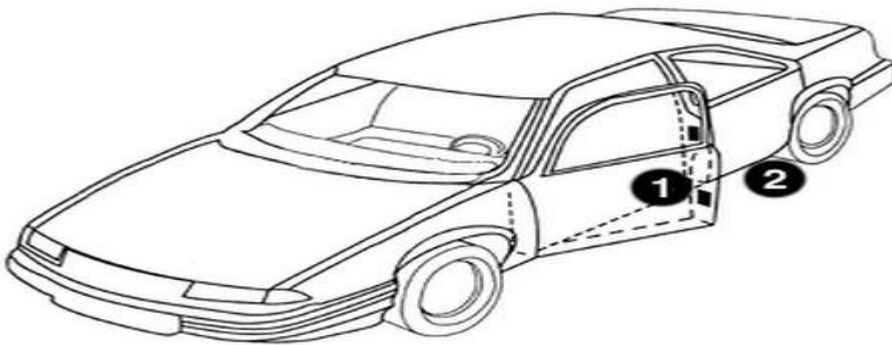
1. اذكر ثلاث طرق يتم من خلالها معالجة صدمة باب مركبة ؟
2. وضح طرق استعمال المطرقة والسندة في اعادة تشكيل الصاج الى وضعة طبيعي ؟
3. اذكر أنواع مساند تجليس المركبات؟
- 4- اذكر العدد الميكانيكية الخاصة التي استعملتها في اصلاح الابواب المركبة؟
- 5- ما هي القطع التي قمت بفكها عن المركبة ؟

التمارين العملي

في الشكل التالي مركبة تعرضت لحادث بين طرق اصلاحها



أمامك مركبة الباب رقم 1 لا يغلق بشكل الصحيح فكر في طرق الاصلاح

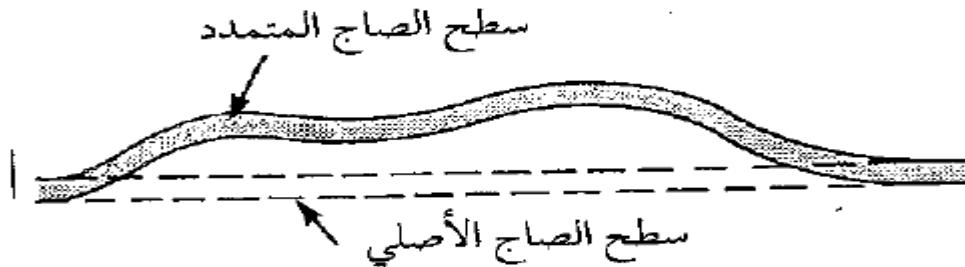


، في الشكل التالي سيارة معرضة لحادث المطلوب عمل تقرير عن القطع تالفة ، وعمل جدول بخطوات الاصلاح .



نتيجة لعمليات التجليس بالطرق , او عمليات سحب اجزاء من جسم المركبة , فان بعض اجزاء صاج المركبة تتعرض للتمدد ولكبر حجمها , وينتج عن هذا اختلاف في شكل الاجزاء المتمدده وقوتها ومقاسها . ولذلك لابد من ارجاعة الى وضعه الاصلي واجراء عملية التقليل لاجزاء جسم المركبة المتمدده .

تأمل الشكل (1) قطعة من الصاج المتمدد الذي لا يوجد له مكان ليرجع الى وضعه الطبيعي



الشكل (1)

فعند ما يتمدد جزء من المعدن , تتحرك جزيئاته مبتعدة عن بعضها , مما يقلل من سمكه , ويضعه تحت اجهادات مختلفة , عندها يجب تقليلصه و ارجاع جزيئاته الى موقعها الاصلي للمحافظة على شكل وسمك المعدن جسم المركبة .

أدوات تقليب الصاج اجسام المركبات

ان اختيار العدد والادوات المستخدمة في عمليات التقليب مهمة جدا في انجاز العمل بالشكل الصحيح , وضعنا سابقا العدد والادوات المختصة في عمليات التجليس .

أ- مطرقة التقليب

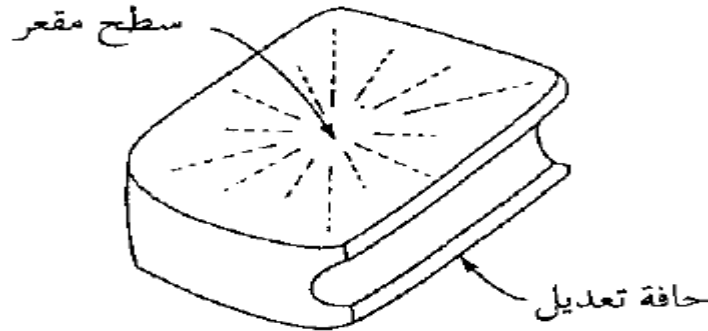
تستخدم المطرقة في تقليب نقاط المعدن التي طرا عليها بعض التمدد نتيجة الطرق عليها , او نتيجة الحوادث , حيث تطرقة النقاط العالية بها لتسويتها , وتمتاز هذه المطرقة عن غيرها بان لها وجها مبزرا كما هو في الشكل (2) .



الشكل (2)

ب- سندة التقليب

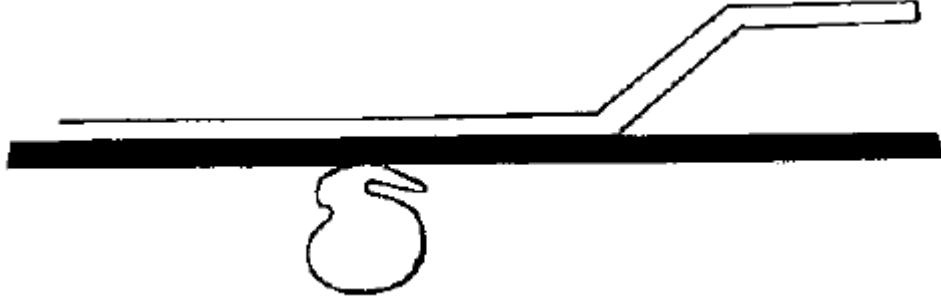
وتتميز هذه السندة بسطحها المقعر و الموضح في الشكل (3) وحافتها التي تستعمل في التعديل والتشكيل .



الشكل (3)

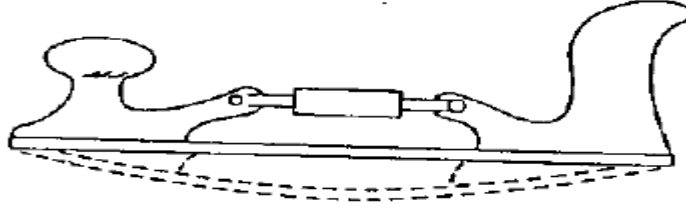
ج- معلقة الطرق

تستعمل هذه المطرقة بعد اجراء عملية التقليب في اعادة المعدن الى وضعه الاصلي كما عو موضح في الشكل (4) .



الشكل (4)

وتوجد ادوات اخرى مهمة تستخدم في تنفيذ عملية التقليل بشكلها الصحيح , كالمبارد القابلة للمعايرة , التي تستعمل في برادة السطوح المحدبة والمقعرة وتجهيزها , كما هو في الشكل (5). كما يجب ان يكون هناك وحدة لحام اوكسي - استيلين , و قفايز ووعاء ماء , واسفنجة او قطعة قماش من اجل التبريد .



الشكل (5)

طرق عمل تقليل صاج اجسام المركبات

قبل تقليل المعدن, يجب ان يسوى السطح المتضرر بالمطرقة و السندة الى اقرب وضع ممكن من وضعه الاصلي قبل الصدمة , وبعدها يمكن تقرير وجود التمدد في الصاج , ومدى حاجته الى اجراء تقليل فيه , وعند القيام بعملية التقليل يجب اخذ الحيلة والحذر, للمحافظة على العامل للحيلولة دون حدوث اصابات, وللحفاظة على جسم المركبة ايضا .

و تتم عملية التقليل في جسم المركبة بطريقتين هما :

أ- التقليل على الساخن

تتم عملية تقليص المعدن في اجسام المركبات على الساخن باتتباع الخطوات الاتية :

1- تسخن المنطقة المتضررة من جسم المركبة التي تعرضت للتمدد ورفع حرارتهاحتى تصبح لينة وسهلة التشكيل أي تصل الى درجة حرارة الاحمرار , ومن ثم طرق النقاط التي تم تسخينها مباشرة باستخدام السندة والمطرقة كي ترجع الى شكلها الاصلي .

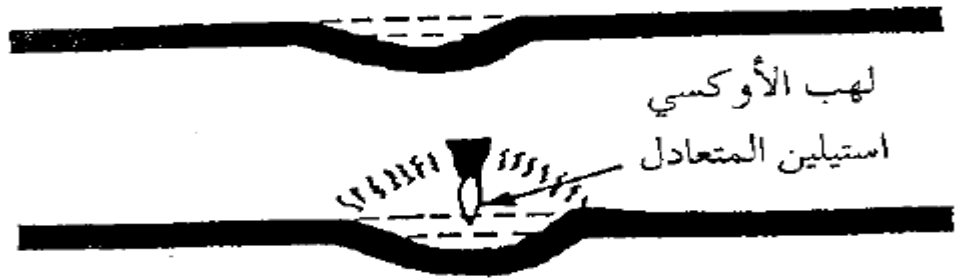
2- تبريد السطح الذي تعرض للتسخين بالماء حتى يتقلص الصاج ويعود الى ابعاده الاصلية .

ولتوضيح هذه الخطوات في المثال التالي :

مثال تقليص المعدن المقعر في جسم المركبة :

حضر احد الزبائن وكانت معة مركبة وهذه المركبة تعرضت الى حادث تصادم مما تسبب في تقعر المعدن في جسم المركبة , ويتم اصلاح التقعر في المعدن جسم المركبة على النحو الاتي:

1- تسخين المنطقة التقعرة من جسم المركبة بعد تجهيز العدد والادوات اليدوية الضرورية لاجراء عملية التقليص مثل المطرقة التقليص وسندة التقليص والعنلات ووحددة لحام اوكسي استلين لاحظ الشكل (6) .



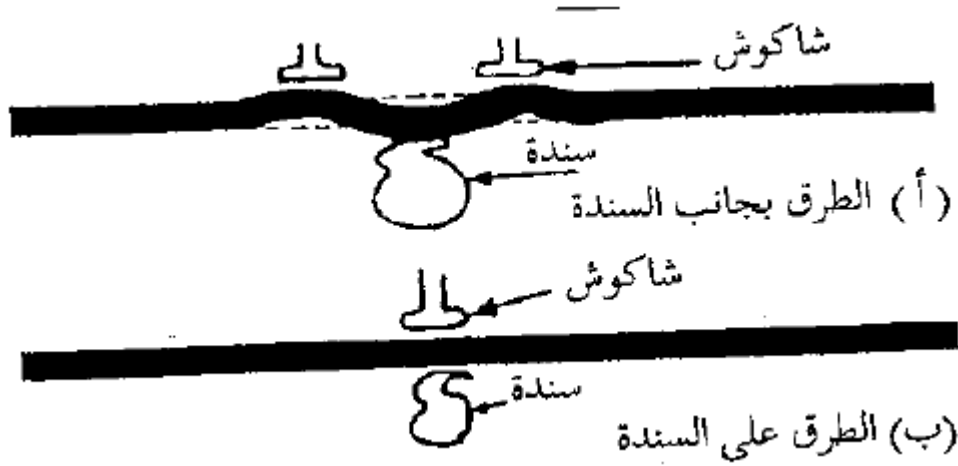
الشكل (6)

2- ترفع المنطقة المقعرة بعد تسخينها باستخدام سندة مناسبة كما هو موضح في الشكل (7) , واذا تعذر الوصول الى تلك المنطقة بواسطة السندة فيمكن استخدام عتلة خاصة او سندة مطولة لاجراء هذه العملية .



الشكل (7)

3- تسوى النقاط العالية والمنخفضة باستخدام سنده ومطرقة تجليس, بحيث يتم الطرق بعيدا عن السنده كما في الشكل (٨أ), ثم الطرق على المنطقة تحت السنده كما في الشكل (٨ب).



الشكل (8)

4- تجرى عملية التقليل للجزء الممتدد وذلك بغمس قطعة من الاسفنج في الماء البارد ووضعها على جسم المركبة في المنطقة المقعرة التي تم تسخينها وتسويتها , حتى يعود المعدن الى ابعاده الاصلية , مع ملاحظة ان الويادة في التبريد سيؤدي الى زيادة في التقليل, وهذا بدوره سيؤثر سلبا في ابعاد المنطقة التي اجري عليها التمدد لتصبح ابعادها اقل من الابعاد الاصلية .

ب- التقليل على معدن جسم المركبة على البارد

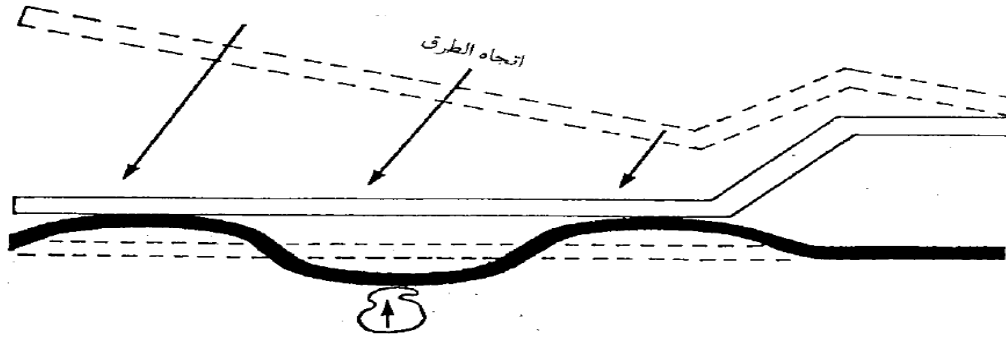
لايستخدم الحرارة في هذه الطريقة بتاتا , وانما يتم تقليل المعدن الممتدد بسنده تجليس تحتوي على مجرى او مطرقة تقليل اذ يوضع المعدن الممتدد على سنده التجليس ذات المجرى, ويتم الطرق عليها حتى يدخل جزء من هذا المعدن في المجرى, ونتيجة لذلك فان ابعاده المعدن سوف تقل , وبهذا تتم عملية التقليل , ولتوضيح ذلك نورد الامثلة الاتية :

مثال تقليل المعدن المقعر في جسم المركبة على البارد باستخدام معلقة الطرق:

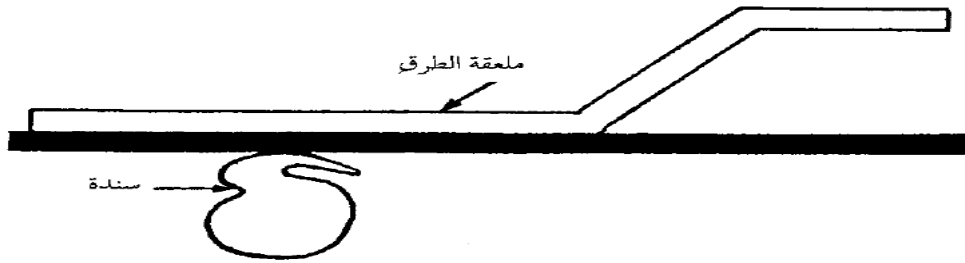
حضر احد الزبائن وكانت معه مركبة وهذه المركبة تعرضت الى حادث تصادم مما تسبب في تقعر و كان المعدن سمكة رقيق لا يعالج الا على البارد في جسم المركبة , ويتم اصلاح التقعر جسم المركبة ذات السمكات الرقيقة على النحو الاتي:

ويتم هذا العمل بعد تحضير العدد والادوات الضرورية لتنفيذه, وتحديد منطقة التمدد او الانبعاج في الصاج .

توضع السنده تحت المنطقة الاكثر انخفاضاً , ثم يطرق على المعدن بمعلقة الطرق كما هو في الشكل (9), حتى يتم تسويته واعادته الى وضعة الاصلي كما هو في الشكل (10) .



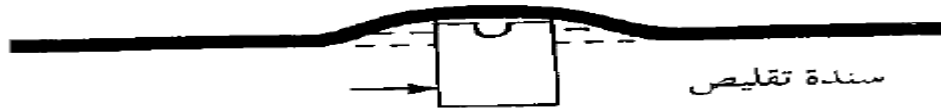
الشكل (9)



الشكل (10)

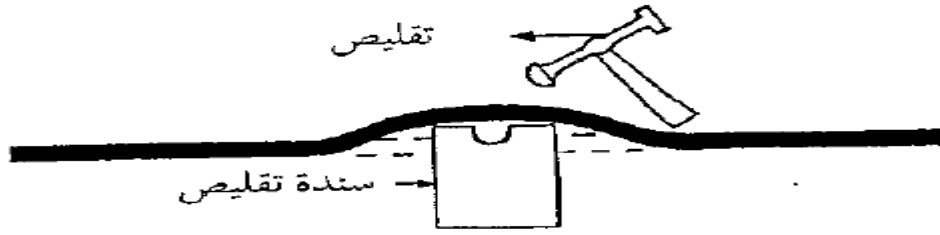
يتم في هذه العملية تحديد مكان الجزء المتمد من الصاج واستعمال السندة ذات المجرى و المطرقة كمايلي :

1- توضع سندة التقليل تحت الجزء المتمد , بحيث تكون السندة في وسط ذلك جزء , كما في الشكل (11) .



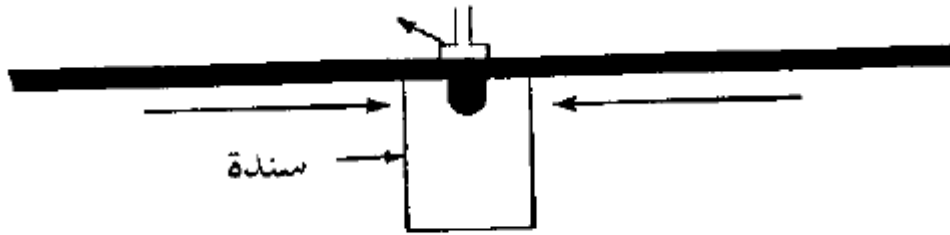
الشكل (11)

2- يدفع المعدن الى اسفل في المجرى السندة بمطرقة تقليل لها راس كروي . انظر الشكل (12), ونستمر في الطرق حتى يمتلئ مجرى السندة بالمعدن .



الشكل (12)

3- تعدل باقي الاجزاء باستخدام المطرقة والسندة المستوية كما في الشكل (13), ثم يتم تجليخ السطوح ويردها من اجل تسويتها وتجهيزها لاتمام عملية الدهان .



الشكل (13)

تقويم :

- 3- اذكر طرق التقليص الصاج في اجسام المركبات ؟
- 4- عدد ادوات التقليص المستعملة في التقليص الصاج؟
- اذكر ادوات التي استعملتها في تقليص صاج المركبة ؟
- ما هي طرق التقليص الصاج المركبات ؟

أسئلة الوحدة

- س1: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة:
- ب. في أي المركبات تستخدم التقليص على البارد؟
1. المركبات الكبيرة 2. في الحافلات 3. في المركبات ذات السمكات الرقيقة 4. في الدراجات النارية
- ب. من الادوات المستعملة في التقليص ؟
1. المتر 2. سندة الشاملة 3. السندة ذات المجرى 4. الزاوية القائمة .

ج. من طرق اعادة تشكيل الصدمات؟

1. القص 2. الحام 3. النقر 4. استعمال البلازما

د. تصنف الصدمات في المركبات ؟

1. صدمات قوية 2. صدمات كبيرة 3. الصدمات الصغيرة 4. الصدمات التي لا ترى.

ه. من الطرق التي يتم التعامل في صدمات الابواب في المركبات؟

1. الابواب لا تغير 2. البواب لا تصلح 3. اذا كان الباب لا يصلح تغير

4. لا يوجد طريقة للتعامل مع الابواب المركبات.

س2: اذكر أنواع العدد المستعملة في تقليص الصاج في المركبات ؟

س3: اعطي مثالا على تقليص صاج مقعر على البارد مع الرسم؟

س4: اذكر طرق تشكيل الصدمات في المركبات؟

التمارين العملي

س1: حضر احد الزبائن وكانت معه مركبو تعرضت لصدمة في الباب كما في الشكل بين خطوات الاصلاح؟

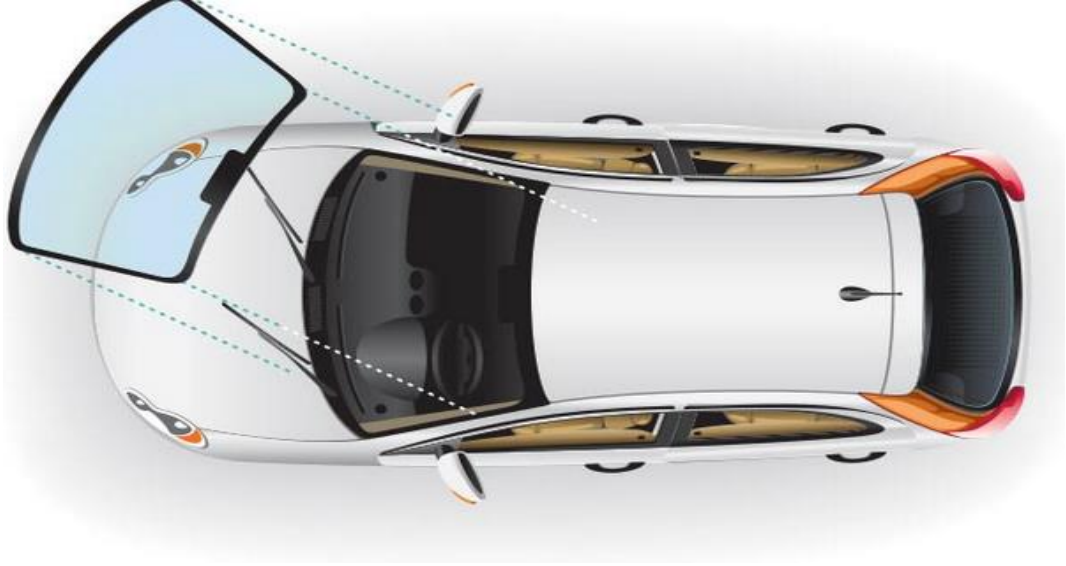


س2: دراسة حالة حضر احد الزبائن إلى ورشة الصيانة وكانت معه مركبة قد تعرضت لحادث سير كما هو في الشكل قم بتحليل العطل وتحديد نوع الصدمة وطرق اصلاحها .



الوحده السادسة

الاقفال (الزرافيل) و زجاج المركبات .



أناقش

الاقفال و زجاج المركبة حماية و امان

يتوقع من الطلبة بعد دراسة الوحدة والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على معرفة طرق تغير زجاج المركبات الامامي والخلفي وزجاج الابواب وعمل الصيانة المطلوبة للأقفال المركبات وذلك من خلال الاهداف الآتية :

- 1- التعرف الى انواع ومكونات الاقفال وطرق صيانتها .
- 2- التمييز بين انواع زجاج المركبات ومواصفاته.
- 3- الإلمام بطرق تغير جميع انواع الزجاج في المركبات .

انواع ومكونات الاقفال وطرق صيانتها

تعد الابواب في المركبات المنافذ المستخدمة من قبل الركاب في الصعود اليها والخروج منها ,

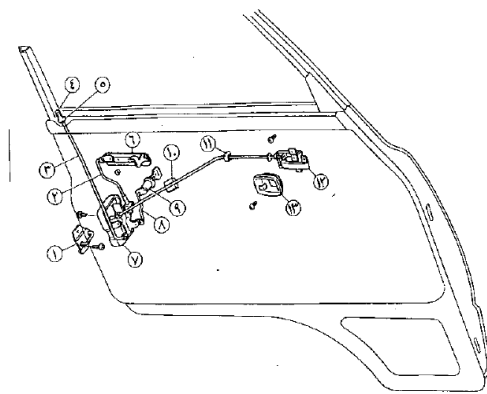
كما انها تشكل جزءا رئيسيا من جسمها الخارجي , وتقوم بحمل الاجزاء الميكانيكية الخاصة بفتح المركبات (الاقفال) واغلاقها . وهذه الاجزاء هي الزرافيل وتوابعها من اللواقط والمصدات والايدي و الاذرع الميكانيكية بالإضافة الى مجموعة قفل باب الصندوق الخلفي للمركبة وغطاء المحرك .

الزرافيل انواعها ومكوناتها وطريقة عملها

يعد الدخول الى المركبة هي الخطوة الاولى في تشغيل اجهزة المركبة بما فيها المحرك , لذا لا يعقل ان تكون ابواب المركبة دوان اقفال وزرافيل لتأمينها في اثناء الوقوف او السير .

فان الوظيفة الرئيسية لزرافيل هي فتح ابواب المركبة عند الاستعمال واغلاقها عند تركها لتأمينها اثناء الوقوف , وتأمين الامتعة داخل الصندوق المركبة .

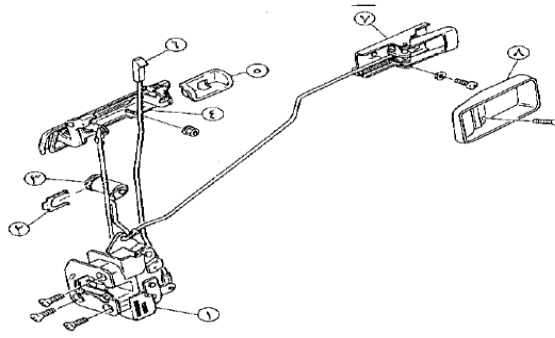
وتؤدي الزرافيل دورها عن طريق مفتاح خاص يقوم بتحريك قضبان مجموعة القفل واذرعها و بالتالي اللواقط لتأمين اغلاق الابواب , ويبين الشكل (1) مجموعة الاقفال في باب مركبة .



- ١ - مصدر .
- ٢ - قضيب التحكم في اليد الخارجية .
- ٣ - قضيب كيسة التأمين .
- ٤ - كيسة تأمين الإغلاق .
- ٥ - موقع كيسة التأمين ومجراها .
- ٦ - يد الباب الخارجية .
- ٧ - مجموعة قفل الباب واللاقط .
- ٨ - ذراع .
- ٩ - أسطوانة المفتاح .
- ١٠ - مجرى عازل .
- ١١ - حامل الذراع .
- ١٢ - اليد الداخلية .
- ١٣ - غطاء اليد الداخلية .

الشكل (1)

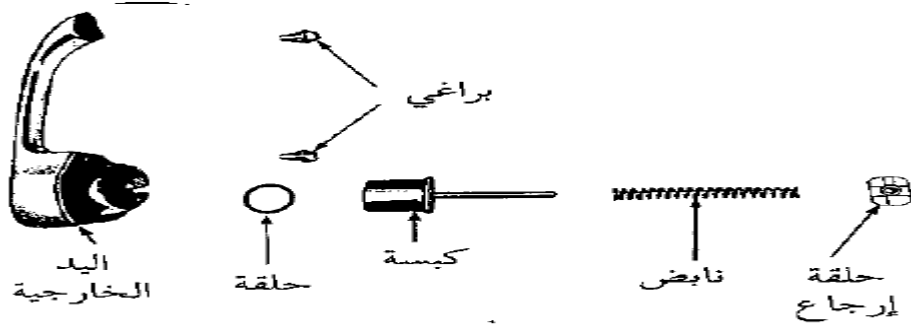
نستنتج مما سبق ان الزرافيل واقفالها لا تعمل وحدها ولا بد من وجود مجموعة من التوابع الميكانيكية معها مثل المصدات واللواقط والاذرع والقضبان لتأمين عماها من الداخل والخارج , وهذه التوابع تتكون من مجموعة اذرع التحكم في نقل الحركية وقضبانها , ومجموعات الايدي الداخلية والخارجية , ويبين الشكل (2) مجموعة الاقفال الابواب مع اجزائها .



- ١ - لاقط قفل الباب .
- ٢ - كلييس تثبيت الزرافيل .
- ٣ - أسطوانة المفتاح (الزرافيل) .
- ٤ - يد الباب الخارجية وأجزاءها .
- ٥ - مرتكز كبسة الأمان للباب .
- ٦ - كبسة لاقط الأمان في أثناء السير .
- ٧ - يد الباب الداخلية .
- ٨ - غطاء يد الباب الداخلية .

الشكل (2)

ويوضح الشكل (3) احد انواع مجموعة اليدي الخارجية التي تتكون من اليد الخارجية التي تستعمل كمحرك للباب في اثناء الفتح والاعلاق و براغي تثبيتها بالباب , بالإضافة الى كبسة نابض تستعمل في اثناء الفتح الباب , ويقوم النابض بإرجاعها الى مكانها .



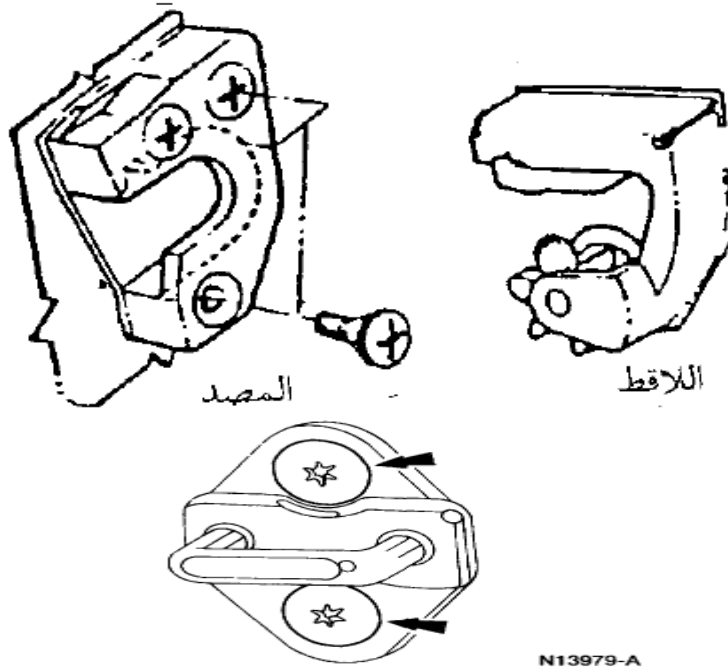
الشكل (3)

ويبين الشكل (4) مجموعة أسطوانة القفل التي تتكون من الاسطوانة التي تستخدم في اثناء الفتح والاعلاق بواسطة المفتاح و مجموعة من الكلييسات والحلقات , وتقوم بتثبيت الاسطوانة في مكانها .



الشكل (4)

يوضح الشكل (5) قفل الباب ولاقطة المصنع على شكل حدبة , كذلك مصد اللاقط الذي يستخدم في تثبيت الباب عند الاغلاق ويمنعه من الحركة .



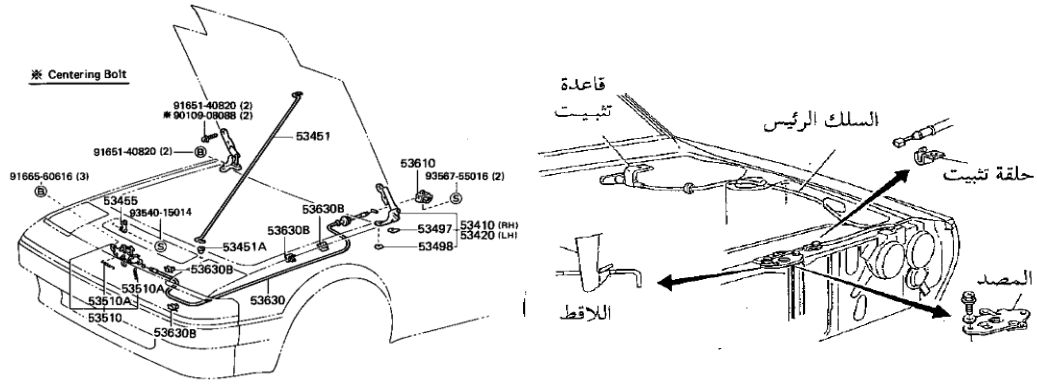
الشكل (5)

الاقفال اشكالها ومكوناتها

تختلف انواع الاقفال من حيث المكونات والشكل تبعاً لاختلاف انواع المركبات و موديلاتها وشركاتها الصانعة , فقد تختلف لواقطها من مركبة الى اخرى, او الايدي الداخلية او الخارجية من حيث شكلها وطريقة تثبيتها , الا انها تشترك في وظيفة واحدة , وهي الامساك المحكم للأبواب مع جسم المركبة او غطاء الصندوق الخلفي او غطاء المحرك مع الواجهات الامامية والخلفية للمركبة .

وهناك العديد من انواع الاقفال مختلفة التصميم والشكل ومنها :

- أ – الاقفال التي يزود لاقطها بفراغات خاصة .
- ب – الاقفال المزودة بقطع اضافية مصنعة على شكل حاضن .
- ج – الاقفال التي يكون المصد فيه على شكل بروزين متتالين .
- د – اما بالنسبة الى مجموعة قفل غطاء المحرك والصندوق الخلفي , حيث تتكون من جزأين احدهما يركب على الغطاء والاخر على جسم المركبة ويبين الشكل (6) الية التحكم في قفل غطاء المحرك .



الشكل (6)

الاعطال التي تحدث في الاقفال

- 1- كسر في المفتاح داخل القفل .
- 2 - تأكل فرزات الفتح والاعلاق من كثرة الاستعمال في الاسطوانة .
- 3 - دخول اجسام غريبة في ثقب الاسطوانة (المفتاح) .
- 4 - توقف حركة الحلقات و المسامير الداخلية .
- 5- كسر ذراع الفتح والاعلاق .
- 6- تأكل فرزات المفتاح من كثرة الاستعمال .

تقويم :

- 1 - عدد اربعة من انواع الايدي المستخدمة في المركبات ؟
- 2 - ما الهدف من وجود مجموعة من الاقفال في المركبات ؟
- 3 - وضع بالرسم مجموعة الزرافيل في الابواب واجزائها ؟

تمرين عملي

: يبين الشكل مركبة من نوع جيب كيا ابحت عن انواع الاقفال وزرافيل المستعملة فيه .



زجاج المركبات وأنواعه

يعد زجاج المركبات من الاجزاء الاساسية فيها , ويعمل على حماية من فيها من المؤثرات الخارجية وحماية السائق من الهواء المندفع بشدة في اثناء السير وحماية الركاب من الغبار والمطر , لذا يجب ان يمتاز بالشفافية لتسهيل رؤية الطريق وما يحيط بالمركبة في اثناء السير , وبمقاومة الخدش وعدم التأثر الكبير بدرجات الحرارة و بالمتانة اذا تعرض للحصى المتطاير من على الطريق .

زجاج المركبات وأنواعه ومواصفاته

تستخدم انواع مختلفة من الزجاج في المركبات وبمواصفات عدة تتناسب وطبيعة عملة

1 – مواصفات زجاج المركبات

يمتاز زجاج المركبات بالمزايا الآتية :

أ- **الشفافية** : يجب ان يكون الزجاج ذا شفافية عالية لتمكين السائق و الركاب من الرؤية اثناء السير للحد من حوادث الطرق .

ب - **المتانة ومقاومة الخدش** : ونعني بمتانة الزجاج عدم تحطمة وتناثره اذا تعرض لضربة خفيفة نسبيا او لتطاير الحصى من الطرق وان يكون غير قابل للخدش والتفتير .

ج - عدم تأثرة بدرجات الحرارة ز نعومة سطحة حتى لا يلتقط الغبار والماء ويحد من الرؤية في اثناء السير .

د - بالنسبة لزجاج الخلفي لابد من تزويده بالية حتى يتم التخلص من البخار وتحسين الرؤيا اثناء السير الى الخلف , ويبين الشكل (1) الزجاج الامامي وخلفي للمركبات .



الشكل (1)

2- انواع الزجاج

تختلف انواع الزجاج في المركبات من شركة الى اخرى من حيث الجودة وتحمل الصدمات , وبشكل عام توجد انواع الزجاج في المركبات كما يلي :

أ – زجاج الامان

يتكون هذا النوع من الزجاج من طبقتين من الجلايتين تكسبة خاصية عدم التطاير الى شظايا , ويطلق على هذا الزجاج اسم (تريلكس) كما في الشكل (2) , ويوجد شكل اخر من هذا الزجاج يطلق عليه اسم سيكوريت, ويتكون من طبقة واحدة من الزجاج تتحمل قوى التصادم , الا انه في حالة الكسر يتفتت الى قطع صغيرة للغاية تكاد لا تحدث اصابات في اثناء الحوادث .



الشكل (2)

ب - الزجاج العادي

يتكون هذا الزجاج من طبقة واحدة , زكان يستعمل في الانواع القديمة من المركبات ويبين الشكل (3) هذا النوع من زجاج .



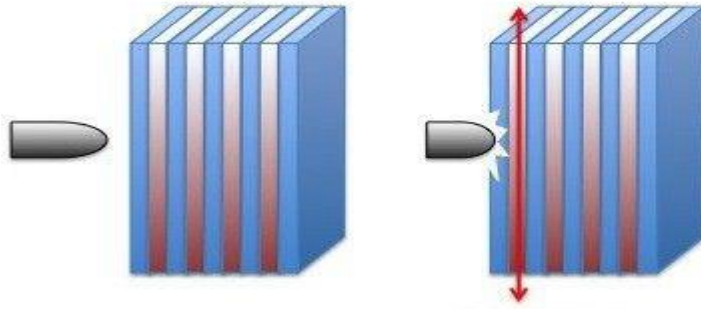
الشكل (3)

ج - الزجاج الجيلاتيني

هو لا ينكسر بسهولة ولكنة سريع التاثر بدرجات الحرارة وسهل الخدش والانحناء وضعيف الشفافية , وكان يستخدم في السابق في انواع نوافذ الحافلات .

د- الزجاج المقوى

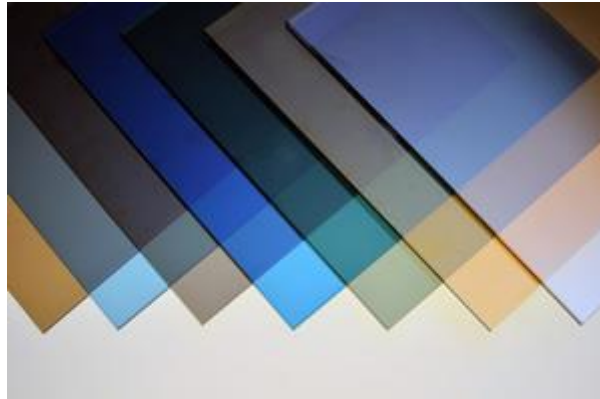
هو زجاج معالج ومصنوع بطريقة خاصة لمقاومة الرصاص , ويستعمل بناء على الطلب لارتفاع ثمنه ويبين الشكل (4) طبقات الزجاج المقوى .



الشكل (4)

هـ - الزجاج الملون

يشبه في تركيبة زجاج الامان , ولكنه يمتاز عنة بإضافة مواد كيميائية مثل اكاسيد النحاس والرصاص لاكسابه اللون المميز والحد من اشعة الشمس في اثناء السير , وفي الوقت نفسه تكون الرؤية واضحة من خلاله و يبين الشكل (5) الزجاج الملون .



الشكل (5)

تقويم :

1. عدد أنواع الزجاج المستعمل في المركبات؟
2. ذكر مواصفات الزجاج المستعمل في المركبات ؟
- 3- ما هي انواع الزجاج المستعمل في المركبات ؟
- 4- ما هي معايير الأمن والسلامة التي يجب أخذها بعين الاعتبار عن البدء بأعمال ؟

-

طرق فك وتركيب زجاج المركبات
يتم تثبيت الزجاج الامامي وخلفي في المركبات الحديثة باستعمال مواد لاصقة مطاطية , يدخل في تركيبها الكبريت ومواد هيدروكربونية .
وفي المركبات لقديمة كان يتم تثبيت الزجاج بواسطة الشبر وطوق من المطاط يلتف حول اطار زجاج المركبات .

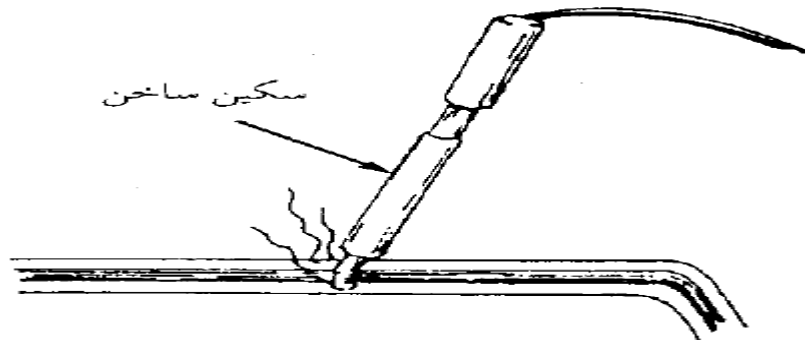
المواد الصقة وخواصها

تعرف المادة لصق الزجاج بانها مركب بلاستيكي , تستعمل كمانع للتسرب الماء ولملء الشقوق بين الاسطح المتلامسة وتوجد في نوعين , احدهما سريع الجفاف والاخر بطئ الجفاف , وبشكل هام فان المادة اللاصقة يجب ان تمتاز بالخصائص الاتية :

- ا- هدم تفاعلها مع الماء ومحاليل التنظيف (صابون) .
- ب - عدم التأثر بتقلبات درجات الحرارة .
- ج - شدة الالتصاق بالسطوح لمنع تسريب الماء والهواء و الغبار الى داخل المركبة .

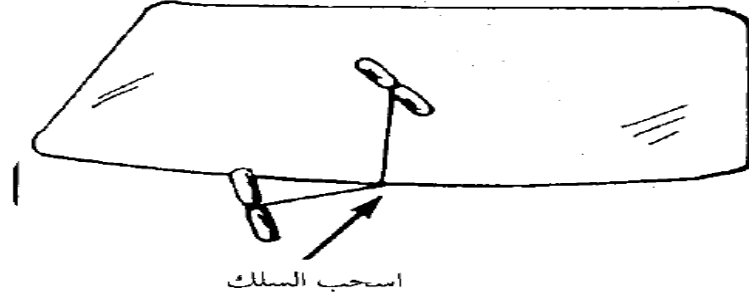
طرق فك الزجاج المركبات الامامي وخلفي

- يتم فك الزجاج المركبات حسب الخطوات الاتية :
- 1 - تغطية الاجزاء القريبة من جسم المركبة لحمايته من الخدوش في اثناء العمل ,
 - 2 - فك جميع الملحقات القريبة من الزجاج التي تشكل عائقا عند الفك مثل المرآة الداخلية وواقيات الشمس ومساحات الزجاج وكذلك فصل وصلات مانع الضباب في زجاج خلفي .
 - 4- فك الزجاج الامامي وخلفي باستعمال السكين الكهربائي كما هو موضح في الشكل (1) , بعد تسخين السكين الحراري يتم وضعه على المادة اللاصقة وزالتها .



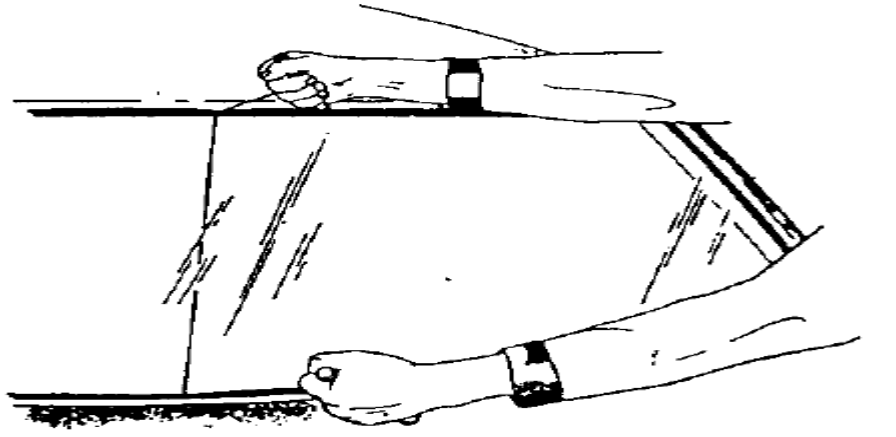
الشكل (1)

- 4- استخدام سلكا معدنيا ذا حافة , بعد لف احد طرفيه على قطعة من خشبية اسطوانية الشكل , وبعد ذلك ادخال النهاية الاخرى للسلك المعدني من خلال مادة الزجاج اللاصقة ولفها على قطعة خشبية اخرى مماثلة للأولى كما في الشكل (2) .



الشكل (2)

وبمساعدة شخص آخر يجلس في داخل المركبة تقطع المادة اللاصقة بسحب السلك المعدني الى الامام والخلف , والاستمرار في هذه العملية حتى تقطع حول محيط الزجاج الامي او الخلفي المراد فكها كما في الشكل (3) .



الشكل (3)

5- وضع الزجاج جانبا بعد فكها عن المركبة وتنظيف حافاته من المادة اللاصقة باستخدام سكين حاد وتنظيفه جيدا بقطعة من القماش وسائل التنظيف الخاص بالزجاج .

تركيب الزجاج المركبة

توجد طريقتان لتركيب الزجاج هما :

أ- الطريقة القصيرة في التركيب الزجاج الامامي وخلفي

تستعمل هذه الطريقة في التركيب اذا كان ما تبقى من المادة اللاصقة على حافة المجرى المخصص لتركيب الزجاج , بعد اجراء عملية الفك كافية لتشكيل قاعدة ارتكاز جيدة للزجاج المنوي تركيبه , اما اذا فقد الكثير من هذه المادة فيجب تعويض السطح وتسويته . وعند تركيب الزجاج بالطريقة القصيرة فيجب اتباع الخطوات التالية :

ا- تفقد مجرى موقع تثبيت الزجاج ومشابك التثبيت وتنظيفها وتصحيحها , وتركيب مشابك جديدة بدلا من التالفة , يوضع الزجاج في موقعة على جسم المركبة لفحص الفراغات بين زجاج والمجرى اذا زادة الفراغ عن (3مم) يجب زيادة المادة اللاصقة ويجب ان يكون سمك المادة بين (1.6 – 4.7 ملم) .

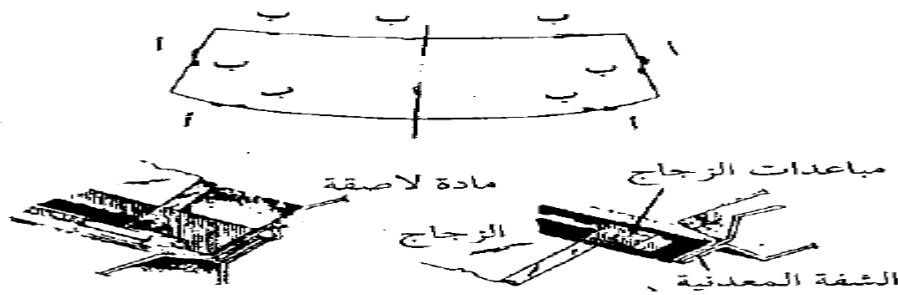
ب - وضع شريط لاصق بعد تثبيت الزجاج في موقعة الصحيح على كل جانب , بحيث يغطي (6مم) تقريبا من حافة الزجاج المركبة لعما المحاذاة الضرورية للزجاج وتركيزه في مكانه المخصص وعلى دعاماته السفلية , ثم الضغط عليه بوساطة اليد حتى يلتصق .

ج- اعادة تركيب جميع الاجزاء التي تم فكها عن زجاج المركبة وازالة الشريط اللاصق بعد جفاف المادة اللاصقة .

ب- الطريقة الطويلة في تركيب الزجاج الامامي وخلفي

بعد فك الزجاج الامامي او الخلفي , يتم فحص المادة اللاصقة للزجاج , فاذا وجد ان هذه المادة تالفة و لإعادة تثبيت الزجاج عليها فنتبع الطريقة الطويلة في التركيب على النحو الاتي :

1- تفقد مشابك التثبيت واستبدال التالف منها , بعد تنظيف موقع التثبيت جيدا , ثم تثبيت مبادعات الزجاج المطاطية على الشفة المعدنية لموقع تركيب الزجاج كما في الشكل (4) الية تركيب الزجاج الامامي .



الشكل (4)

2- تركيز الزجاج في موقعة على المبادعات المطاطية , وفحص مدى تطابق الزجاج مع المجرى الخاص به على جسم مركبة, وتجرى التعديلات والمحاذاة اللازمة له باستعمال قطع صغير من شريط ورقي لاصق على اماكن مختلفة من محيط الزجاج .

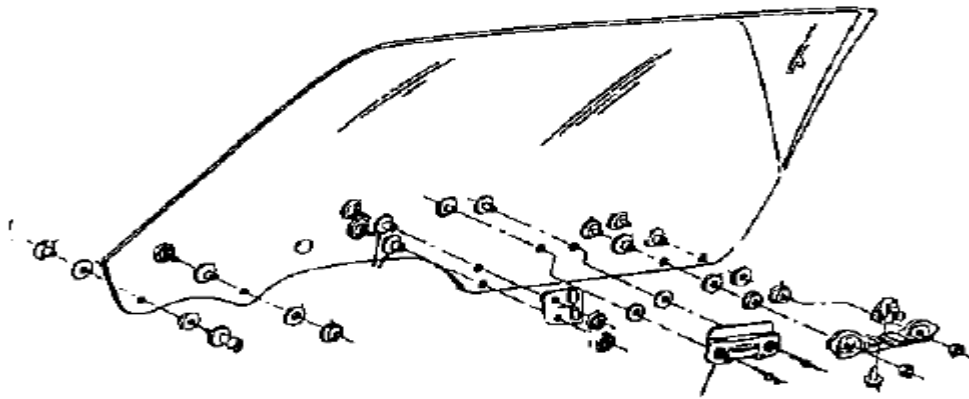
3 - وضع الزجاج جانبا بعد عمل المحاذاة الضرورية له , وتنظيف مجرى التثبيت تنظيفا جيدا وكذلك الوجه الداخلي لحافة الزجاج التي سيتم وضع المادة اللاصقة عليها باستعمال منظف , ثم وضع المادة اللاصقة على حافة الزجاج باستعمال فرد خاص , بشكل متصل ومتجانس بحيث يكون ارتفاع المادة اللاصقة (10مم) وعرضها هند القاعدة (5مم) تقريبا , وبعد ذلك تركيب الزجاج في موقعه .

طرق تثبيت زجاج النوافذ

يعد فك زجاج الابواب والنوافذ في المركبات وتركيبها ومعايرتها من المهمات الضرورية والاساسية في اعمال التجليس والدهان , اذ ان الفك والتركيب ضروري لاستبدال الزجاج اذا تحطم , والمعايرة ضرورية لرفع الزجاج وتنزيله , والقضاء على الاصوات المزعجة التي تنشأ عن حركة الى الاعلى والاسفل في حالة عدم معايرته بشكل صحيح . يرتكز زجاج الابواب في مجرى خاص مزود بالية رفع ميكانيكية او كهربائية كما سيتم توضحة في التفصيل .

1- طرق تثبيت زجاج الابواب في المركبات

يتم تثبيت زجاج الابواب بطريقتين هما :
ا- التثبيت بوساطة البراغي والتباشيم , انظر الشكل (5) الية تثبيت الزجاج .



الشكل (5)

يتم فك هذا النوع من الزجاج حسب الخطوات التالية :

- 1- فك بطانة الباب المركبة .
- 2- فك حلبة مجرى الزجاج والمثبتة عليه البراغي .

3- اخراج الزجاج الابواب من المجرى .

4- عند التركيب هذا النوع من الزجاج تحتاج الى اداة تبشيم خاصة بالإضافة الى جلبات جديدة .

ب- التثبيت المباشر الى مجرى الزجاج السفلي ,

وهذا النوع من الزجاج لاطار له , ويثبت تثبيتا مباشرا الى مجرى الزجاج السفلي كما هو الحال في مركبات السوبارو , حيث يتصل المجرى السفلي للزجاج بحدبة خاصة اسطوانية الشكل , وعند فك نتبع الخطوات التالية :

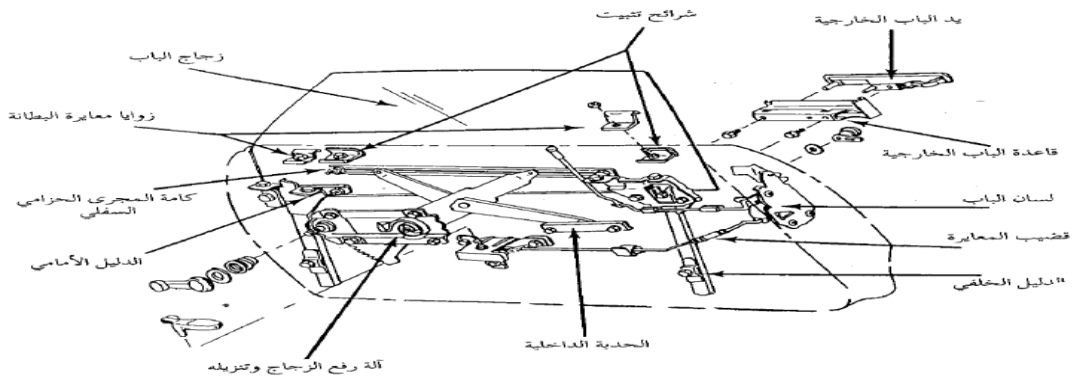
1- فك بطانة الباب المركبة .

2- فك المجرى السفلي .

3- فك الحدبة مع المجرى السفلي والاسطوانة كوحدة واحدة .

يمكن ايضا تقسيم زجاج الابواب الى متحرك , كما في جميع المركبات ذات الاربعة ابواب , وثابت كما هو الحال في مركبات السباق او ذات البابين .

و يوضح الشكل (6) الزجاج المتحرك والية رفعة و تنزيله (مكنة الزجاج)



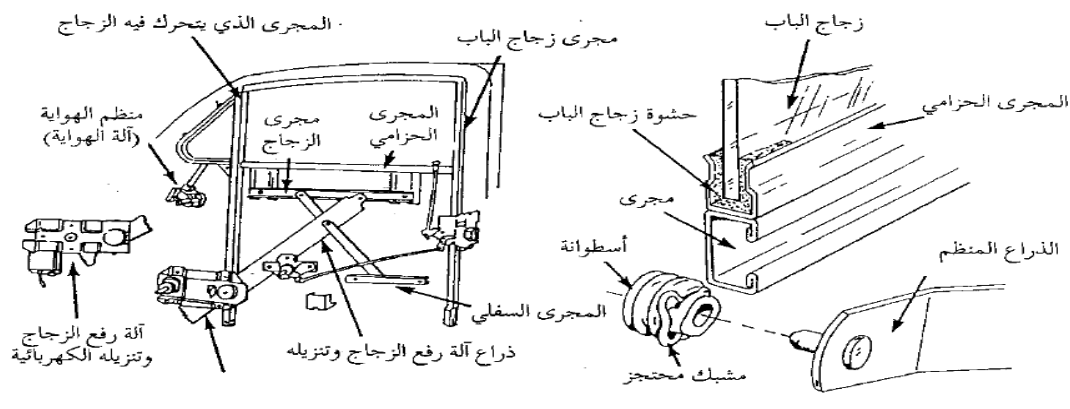
الشكل (6)

ويوضح الشكل الزجاج المتحرك والية رفعة وتنزيله الميكانيكية , واجزاء هذه الالية الرئيسية التي تشمل مجرى الزجاج السفلي والحدبة ودليل حركة الزجاج بالإضافة الى شرايح تثبيت الزجاج وزوايا معايرة البطانة الداخلية والية قفل الابواب .

2- فك زجاج الابواب في المركبات

يتم فك زجاج الابواب في المركبات حسب الخطوات التالية :

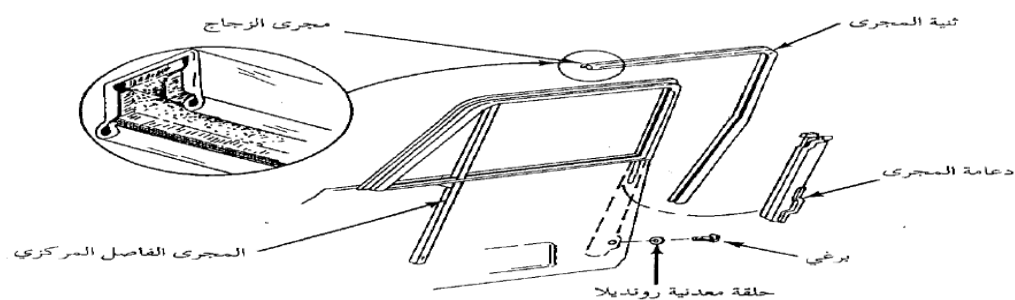
3- التأكد من عمل الية الحركة (رفع الزجاج وتنزيله) بعد تركيب زجاج الباب .
يبين الشكل (7) زجاج الباب الامامي لمركبة والية رفعه وتنزيله واجزاءه المتعددة التي تشمل الزجاج الرئيسي والمجرى الحزامي ومجرى حركة الزجاج بالاضافة الى مجرى السفلي وذراع الحركة والحدبة الاسطوانية وذراعاها المنظم للحركة .



الشكل (7)

3- مجاري الزجاج في الابواب المركبات

يتحرك الزجاج الى اعلى والى اسفل في مجرى خاص به يسمى مجرى زجاج الباب , كما يوجد مجرى اخر يطلق عليه المجرى الفاصل المركزي بين زجاج الباب والهواية , ويوجد مجرى ثالث فيه الزجاج على الية تنزيل الزجاج يسمى المجرى الحزامي , وهذا المجاري موضحة في الشكل (8) .



الشكل (8)

يثبت زجاج الباب بالية الرفع والتنزيل بإحدى الطرق الآتية :

1- بوساطة براغي وبطانة احتكاك بلاستيكية .

2- بوساطة حذبة اسطوانية الشكل ومشابك .

3- بوساطة مجرى حزامي مثبت بالزجاج .

ويجب ان يكون هناك تطابق تام بين الزجاج ومجاريه , من اجل اغلاقه محكما لمنع تسرب الهواء والغبار والامطار الى داخل المركبة , وتسهيل عملية الرفع والتنزيل للزجاج .
اما بالنسبة الى فك مجاري الزجاج , فيجب الرجوع الى تعليمات الشركة الصانعة , واجمالا يجب فك يد الة الزجاج و البطانة الداخلية وملحقاتها مثل مانعات تسريب الماء والغبار (الشبر), وبعد ذلك يتم نزع الزجاج وفك براغي تثبيت المجاري والمشابك , واخيرا اخراج المجرى من الباب .

تقويم :

1. اذكر طرق تثبيت زجاج الابواب ؟

2. لماذا تستخدم مجاري الزجاج ؟

3- ما هي الادوات المستعملة في تغيير زجاج المركبات ؟

4- ما هي المواقع التي يركب فيها زجاج المركبات ؟

التمارين العملية

في الشكل التالي مركبة تعرضت لكسر الزجاج الخلفي ابحث عن نوع الزجاج المناسب لها عن طريق شبكة الانترنت.



حضر احد الزبائن الى ورشة تجليس هياكل المركبات ودهانها وكانت معه مركبة تعرضت الى حادث وتحطم زجاج الباب كما في الشكل , مطلوب تغيير الزجاج .

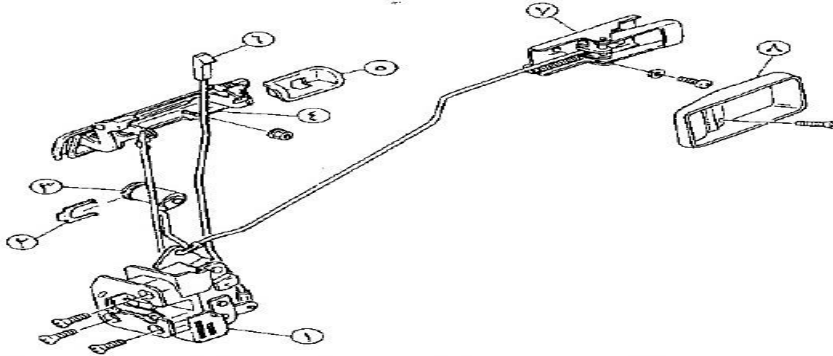


أسئلة الوحدة

- س1: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة:
- تB من أدوات المستعملة في فك الزجاج المركبات؟
1. آلة البلازما
 2. المنشار المعادن اليدوي
 3. السلك (سيخ)
 4. سكين الياباني .
- ب. من أنواع الزجاج في المركبات؟
1. الزجاج لميع
 2. الزجاج سكاني
 3. الزجاج المقاوم للرصاص
 4. زجاج المرآة
- ج. بماذا يتم تزويد زجاج المركبة الخلفي؟
1. بسلك لتقوية
 2. شفاف لا شيء فيه
 3. بسلك كهربائي لواله البخار
 4. بالجلتين .
- د. من الاجزاء الرئيسة في اليد الخارجية للمركبة؟
1. مجموعة القفل الداخلية
 2. اليد خارجية
 3. اليد الداخلية
 4. غطاء اليد داخلية .
- هـ. من الاجزاء الرئيسة في اليد الداخلية للمركبة؟
1. نابض
 2. الاسطوانة القفل
 3. حلقات تثبيت
 4. لاقط قفل الباب .
- س2: بين أنواع القفل الابواب في المركبات ؟
- س3: بين أنواع زجاج المركبات ؟
- س4: بين طرق فك الزجاج الامامي ؟
- س5: بين الية فك الزجاج الامامي ؟
- س6: بين خطوات فك زجاج الابواب في المركبات؟
- س7: ذكر المواصفات التي يمتاز بها زجاج المركبات الحديثة ؟

س8: اذكر الخطوات المتبعة في صيانة الزرافيل والاقفال وتوابعها في المركبات ؟

س9: بين الشكل التالي اجزاء مجموعة القفل بين الاجزاء ؟



التمارين العملي

: دراسة حالة حضر احد الزبائن إلى الورشة الصيانة حتى يقوم بعمل صيانة واصلاح الزرافيل المركبة التي في الشكل

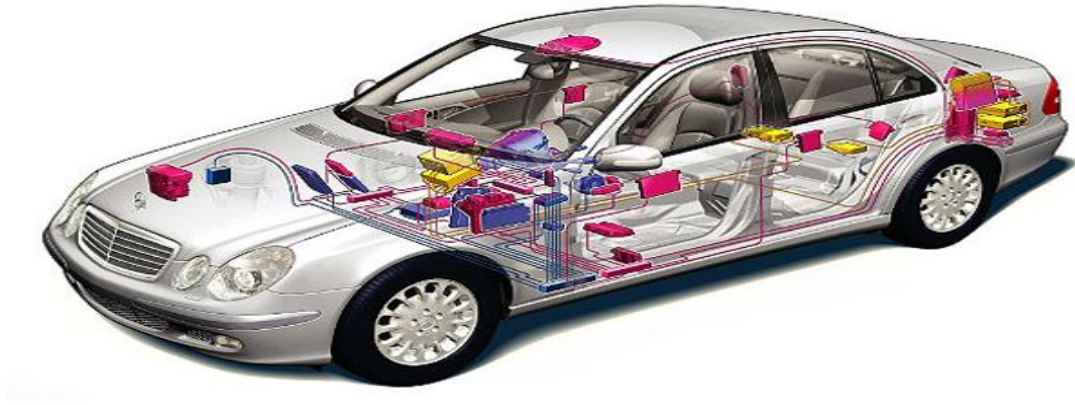


دراسة حالة حضر احد الزبائن إلى الورشة الصيانة تجليس هياكل المركبات ودهانها حتى يقوم بتغيير الزجاج الامامي وكانت معه مركبة وكان الزجاج الامامي محطم .



الوحدة السابعة

فك القطع الكهربائية وتركيبها في المركبات



أناقش

الوصلات الكهربائية اساس في المركبات الحديثة

يتوقع من الطلبة بعد دارسهم الوحدة والتفاعل مع أنشطتها القدرة معرفة طرق التعامل مع الاجهزة الكهربائية في المركبات و المحافظة عليها وذلك من خلال الاهداف الآتية :

- 1- التعرف إلى معدات الكهربائية في المركبة .
- 2- التمييز طرق فك البطارية والأضواء في المركبة .
- 3 - تمييز وصلات الكهربائية وطرق التعامل معها وتحديد نهاية الاسلاك والمصهرات (الفيوزات) .

القطع الكهربائية في المركبة

كهرباء المركبات موضوع مهم لان المركبة في وقتنا الحالي تزداد اعتمادا جزري على الكهرباء وتوجد أقسام كثيرة في كهرباء المركبات مثل البطارية و نظام الإشعال في المركبة ونظام التوليد والشحن في المركبات ونظام الإنارة في المركبات :

البطارية:

ويبين الشكل (1) البطارية ,تعد البطارية هي المكون الأهم والأول في كهرباء المركبة، حيث أنها مصدر الطاقة الكهربائية المخزنة و المستمرة التي تعطى بداية التشغيل للمركبة و تحافظ على مستوى التيار في الدائرة الكهربائية الخاصة بالمركبة أثناء السير.



الشكل (1)

بداية لابد أن نعرف أنواع التيار الكهربائي قبل التطرق لآلية عمل البطارية

النوع الأول هو التيار المتغير AC و هو التيار المتغير في الاتجاه و الموجة والقبطية ، يتم استخدامه في المنازل ولا توجد أي مشكلة لو قمنا بعكس القطبين ” تغير وضع الفيشة” فلن يحدث شي لأنه يغير قطبيه بنسبة 50 مرة في الثانية.

النوع الثاني تيار مستمر DC و هو تيار ثابت في الاتجاه و الموجة و القبطية، يتم استخدامه في أى جهاز يعمل بالبطاريات التي تخزن الطاقة، لا يمكن إطلاقاً تبديل أطرافه، فإذا تم تغير أطرافه يحدث ضرر بالغ في المركبة ، لذا يجب توخي الحذر وعدم عكس الأقطاب في كهرباء المركبة.

نسمع في بعض الأحيان كلمات فولت أو أمبير عندما نشترى البطارية فلا بد من معرفة معناها ،

الفولت هو وحدة قياس فرق الجهد بين طرفين مصدر الكهرباء ، أى أنه اذا وصنا جهاز قياس على طرفي البطارية يعطى فرق جهد و يكون هو الفولت ، في كل المركبات الملاكي يكون فرق الجهد 12 فولت يزيد في السيارات النصف نقل إلى 24 و النقل إلى 48 فولت.

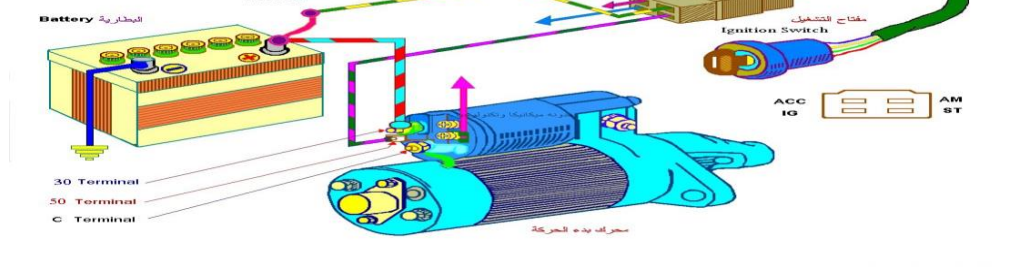
الأمبير هو وحدة قياس شدة التيار الكهربى أو القوة الدافعة الكهربائية للمصدر و هو يختلف من سيارة إلى أخرى وفقاً لإمكاناتها واحتياجاتها ويبين الشكل (2) الية فحص البطارية.



الشكل (2)

دائرة التشغيل بدء الحركة (السلف) Starting System

يعمل هذا النظام على تحويل الطاقة الكهربائية من البطارية إلى طاقة ميكانيكية؛ لإدارة مسننات بادئ الحركة والذي بدوره يعمل على إدارة المحرك عند بدء التشغيل ويبين الشكل (3) دائرة التشغيل (السلف) .



الشكل (3)

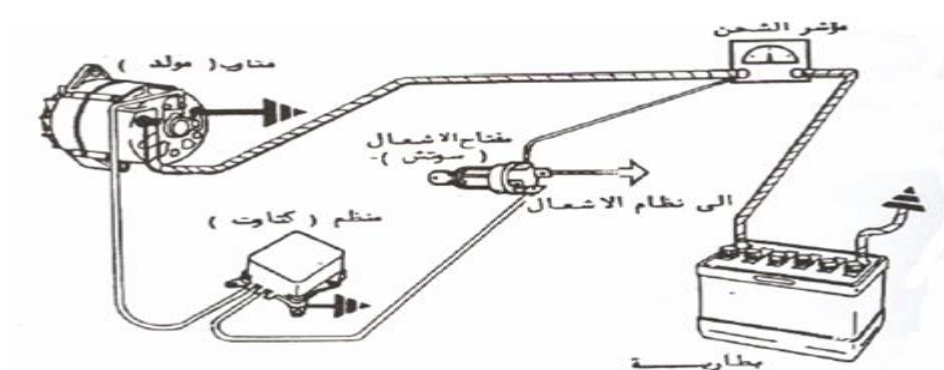
نظام التوليد والشحن Charging System

يقوم هذا النظام بتوليد الطاقة الكهربائية اللازمة لبدء تشغيل المحرك، وإمداد أنظمة المركبة الأخرى بالتيار الكهربائي وتخزين الفائض في البطارية ويبين الشكل (4) جهاز الشحن في المركبات (دينمو) .



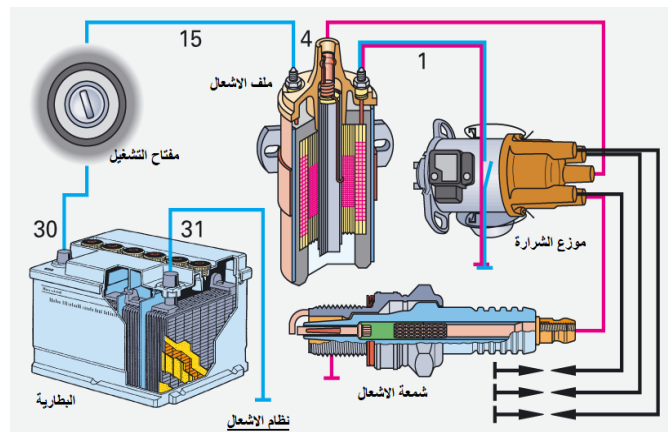
الشكل (4)

دائرة الشحن في المركبات.



نظام الاشتعال Ignition System

إن الغرض من نظام الاشتعال في محركات البنزين؛ هو إنتاج شرارة قوية ذات فولتية عالية في الوقت المناسب، لإشعال مزيج الهواء والوقود في أسطوانة المحرك على جميع السرعات والأحمال، ولهذا الغرض يقوم النظام بتحويل الجهد المنخفض للبطارية (12 فولت) إلى تيار بجهد مرتفع يبلغ (15000 – 40000) فولت كما هو مبين في الشكل (5).

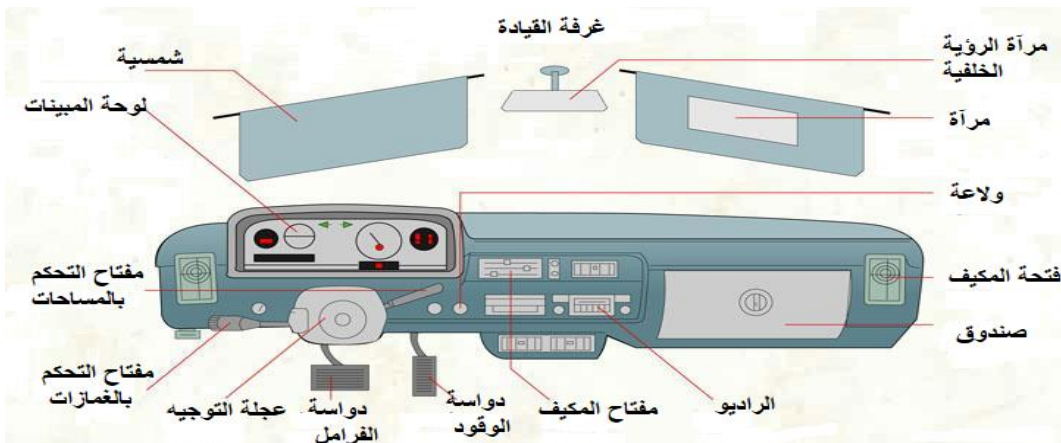


الشكل (5).

Passenger compartment **غرفة القيادة**

تحتوي غرفة القيادة على وسائل تحكم في السيارة تكون في أسفل غرفة السائق وعلى يمينه ويساره مثل دواسرة الفرامل، القابض، دعسة الوقود، مفاتيح التحكم والإنارة، وجهاز التنبيه.

هناك أمور لا بد من مراقبتها أثناء عملية القيادة تكون على شكل مبيّنات أو إشارات ضوئية كما



الشكل (6)

أهم مبيّنات غرفة القيادة:

1. مقياس درجة حرارة المحرك.
2. مقياس سرعة المحرك.
3. مقياس سرعة المركبة.
4. مقياس كمية الوقود.
5. عداد المسافة المقطوعة .

تقويم :

B ما هي الأنظمة الكهربائية في المركبات ؟

B ما اسم دائرة التشغيل في المركبات ؟

B كيف يتم شحن البطارية في المركبة ؟

- ج- ذكر ثلاثة من الأجهزة الكهربائية في المركبة ؟
- د- وضع طرق عمل دائرة الشحن ؟

تحتوي المركبة على مجموعة من الأنظمة الكهربائية والإلكترونية والتي تعمل على الطاقة الكهربائية، وربما وأنت جالس في المركبة وقام السائق بإدارة محرك المركبة بادر الى ذهنك من أين تستمد الأنظمة الكهربائية في المركبة بالطاقة اللازمة لتشغيلها فلنتعرف على البطارية كمصدر رئيسي للطاقة الكهربائية في المركبة بالإضافة الى تحديد مكان تركيبها والتطرق الى أهم الخصائص المتعلقة بها .

البطارية

مصدر الطاقة الكهربائية في المركبة وتعتبر إحدى مصادر التيار المستمر والتي تعمل عليه معظم أنظمة المركبة الكهربائية، والبطارية تعمل على تزويد نظام بدء الحركة والمسؤول عن بدء تشغيل محرك المركبة بالإضافة انها تعمل بالتوازي مع نظام التوليد والشحن (المولد) على تزويد الأنظمة الكهربائية والإلكترونية بالطاقة اللازمة لتشغيلها ويبين الشكل (1) البطارية .



الشكل (1)

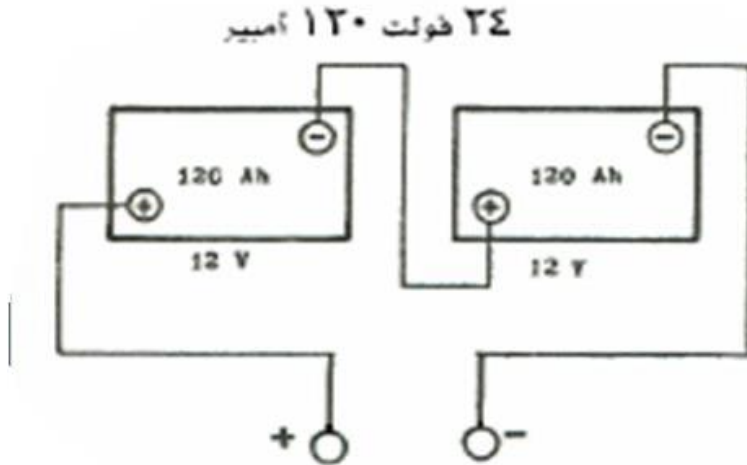
فرق الجهد الكهربائي لبطارية المركبة 12 فولت والبطارية عبارة عن خزان للطاقة الكهربائية تعرف بسعة البطارية وهي مقدار ما تعطيه البطارية من تيار في الساعة ووحدتها أمبير في الساعة (AH)، وتعتبر سعة البطارية ذات أهمية عالية في اختيار البطارية المناسبة للمركبة بما يتناسب مع الأحمال والأنظمة الكهربائية فيها.

طرق توصيل البطاريات في المركبات

يوجد طريقتين رئيسيتين لتوصيل البطاريات في المركبات هما :

أ- التوصيل البطاريات على التوالي

يتم توصيل البطاريات بهذه طريقة في الأغلب في الشاحنات وذلك للحصول على فولتية مضاعفة أي ($24V = 12V + 12V$ فولت) ويبقى الأمبير ثابت في هذه الحالة , ويبين الشكل (2) آلية التوصيل على التوالي حيث يتم وصل قطب الموجب مع قطب السالب .

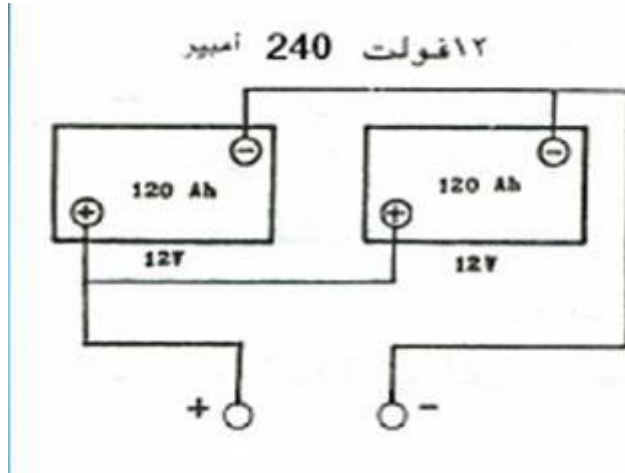


الشكل (2)

ب- التوصيل البطاريات على التوازي

يتم توصيل البطاريات بهذه طريقة في عند ما مركبة تكون بحاجة الى بطارية اضافية وذلك للحصول على فولتية ثابتة و الأمبير مضاعف أي ($A120 = A60 + A60$) ,

وبين الشكل (3) آلية التوصيل على التوازي حيث يتم وصل قطب الموجب مع قطب الموجب وقطب السالب مع السالب .



الشكل (3)

مكان تركيب البطارية

تركب البطارية في أغلب المركبات في غرفة المحرك بجانب محرك المركبة ولكن قد تتركب في الصندوق الخلفي (صندوق الأمتعة) أو أسفل مقعد السائق أو الركاب بين الشكل (4) مكان تركيب بطارية .



الشكل (4)

أقطاب البطارية

لبطارية المركبة قطبين موجب وسالب ويتم التمييز بينهما بالكتابة على جسم البطارية وبجانب كل قطب حيث يرمز للقطب الموجب (+) والقطب السالب (-) أو من حيث الحجم حيث حجم القطب الموجب أكبر من القطب السالب.

عندما تريد استبدال بطارية المركبة وفكها عن المركبة يجب أولاً فصل القطب السالب ثم القطب الموجب للبطارية وذلك لأن جسم المركبة يعتبر الطرف السالب لمعظم الأنظمة الكهربائية وبالتالي إذا بدأنا بالقطب الموجب فربما يلامس المفتاح الذي تستخدمه في فك المربط جسم المركبة ويحدث تماس كهربائي، أما عند التركيب فيتم العكس القطب الموجب أولاً ثم السالب و يبين الشكل (5) استبدال البطارية .



الشكل (5)

خطوات فك البطارية بتفصيل

1- احضار المركبة وتجهيزها بإيقاف المحرك عن العمل وفتح غطاء المحرك كما في الشكل (6).



الشكل (6).

2- اختيار مفتاح شق – رنج المناسب وفصل القطب السالب للبطارية أولاً ثم الموجب كما في الشكل (7).



الشكل (7).

3- اختيار البكس المناسب وفك براغي تثبيت البطارية عن جسم المركبة كما في الشكل (8).



الشكل (8).

4- رفع البطارية عن المركبة كما في الشكل (9) .



الشكل (9)

ملاحظة: بعض المركبات تحتوي على كود للمسجل يفقد في حال فصل البطارية، لذلك قبل فصل البطارية التأكد من توفر الكود السري لدينا او القيام بتوصيل مصدر جهد

خارجي مع المركبة من خلال توصيله بفيشة الفحص، او مكان ولاعة السجائر وذلك في معظم المركبات التي تحتوي على وحدة تحكم الكترونية كما في الشكل (10) .



الشكل (10)

أنظمة الإنارة في المركبة

ليتمكن السائق اثناء السفر في الليل من رؤية الطريق بشكل واضح فلا بد من وجود نظام يعمل على انارة الطريق امامه كما نحتاج الى هذا النظام لتمكين السائق من السير بمركبته خلال الأحوال الجوية والتي تكون الرؤيا فيها محدودة، ولعلك تساءلت يوما عن أهمية أنظمة الإنارة في المركبة لذلك نستعرض في هذا الدرس اهم أنظمة الانارة المستخدمة في المركبات. .

نظام الانارة

يعتبر نظام الإنارة من الأنظمة الرئيسية والهامة في المركبة وخاصة اثناء السير في الليل أو في الظروف الجوية التي تكون فيها الرؤيا محدودة.

وتستخدم أنظمة الإنارة في المركبة أيضا كلغة مخاطبة بين السائقين على الطريق مثل ضوء إشارة الانعطاف (الغماز) الذي يرشد السائقين الآخرين عن تغيير اتجاه سير المركبة.

أنواع أنظمة الإنارة في المركبة

1- الإنارة الأمامية الرئيسية: تعمل على إنارة الطريق أمام السائق لتمكنه من رؤية الطريق بوضوح اثناء السير في الليل او في الظروف الجوية التي تكون فيها الرؤيا محدودة، وتحتوي وحدة الأضواء الرئيسية على الضوء الهابط والعالي والذي يستخدم كل منهما حسب إمكانية الرؤيا في الطريق أو السير داخل المدن أو خارجها، ويتحكم بتشغيلها بواسطة مفتاح خاص يركب بجانب عجلة القيادة أمام السائق كما في الشكل (11).



الشكل (11).

2- الإنارة الجانبية: تعمل على اظهار عرض المركبة وتمكين رؤيتها من المركبات الأخرى وتزود المركبات الصغيرة بالأضواء الامامية الخلفية الخفيفة أما في السيارات الكبيرة والشاحنات تزود بأضواء جانبية كما في الشكل (12).



الشكل (12).

3- أضواء لوحة المركبة: تعمل على اظهار لوحة ارقام المركبة أثناء السير في الليل وتضيء عند تشغيل الأضواء الخفيفة الأمامية والخلفية والجانبية كما في الشكل (13).



الشكل (13).

4- أضواء الرجوع إلى الخلف: تركيب مع مجموعة الأضواء الخلفية وتتميز بلون غطائها الأبيض وتضيء عند وضع السائق الغيار العكسي والرجوع الى الخلف لتنبيه المارة والسائقين الآخرين، ويتحكم بتشغيلها مفتاح خاص يركب في صندوق السرعات، ويركب ضوء رجوع للخلف واحد في بعض المركبات او قد يكون إثنين كما في الشكل (14) .



الشكل (14)

5- أضواء التوقف - الفرامل: تركيب مع مجموعة الأضواء الخلفية وتتميز بلون غطائها الأحمر وتزود بعض المركبات بأضواء تركيب على الزجاج الخلفي ويتحكم بها مفتاح خاص يركب أسفل دواسة الفرامل وتضيء عند الضغط على دواسة الفرامل لتنبيه السائقين بأن السائق يخفف من سرعة المركبة او يريد إيقافها كما في الشكل (15).



الشكل (15)

6- ضوء إشارات الانعطاف – الغمازات: تزود المركبات بأضواء لتنبيه السائقين عن تغيير اتجاه سير المركبة وتحتوي المركبة على أربع أضواء اثنان أماميين وآخرين خلفيين وتوجد في بعض المركبات أضواء على المرايا الجانبية او على جوانب المركبة، وتتميز لون غطائها باللون الأصفر او البرتقالي وتضيء بشكل متقطع، ويتم التحكم بعملها بواسطة مفتاح خاص يركب على عجلة القيادة ويعمل السائق على تشغيل الأضواء حسب الجهة التي يريد تغيير اتجاه المركبة اليها حيث تضيء الأضواء الامامية والخلفية والجانبية لكل جها معا كما في الشكل (16).



الشكل (16).

خطوات فك وحدة الأضواء الامامية الرئيسية

1- طريقة الفك تعتمد على نوع المركبة فبعض المركبات يتم فك وحدة الأضواء بكل سهولة مجرد فك برغي تثبيت او أسفين تثبيت، ثم يتم إزالة وحدة الأضواء على المركبة كما الشكل (17) .



الشكل (17)

2- في مركبات أخرى للقيام بعملية فك وحدة الأضواء الرئيسية، يجب أولاً فك طنبنون المركبة وذلك لوجود برغي تثبيت لوحدة الضوء أسفل الطنبنون كما في الشكل (18).



الشكل (18)

3- لفك الطنبنون يتم فك براغي تثبيت الطنبنون ويكون جزء منها أسفل بطانة العجل.

تقويم :

5. ذكر ثلاثة من أنواع الأضواء الكهربائية في المركبات ؟
6. وضح آلية فك البطارية ؟
7. ما هو المقصود في المصطلحات التالية : التوازي , التوالي وضح الإجابة في الرسم ؟

الأسئلة

- ما هي عملية الأدوات التي يتم فك فيها الأضواء والبطارية ؟
 - ما هي القطع التي يمكن أن تعيق العمل ؟
 - أي الأقطاب في البطارية المركبة تفك أولاً ؟
- يبين الشكل التالي عملية وصل بطاريتين مع بعضهما البعض في آلية التوصيل على الانترنت .



تعتبر الفيش في المركبات عناصر مهمة و تتسبب في مشاكل خفية يصعب على الفني العادي أن يكتشفها لصعوبتها.

فقد تكون الظفيرة سليمة و الأفياش تبدو سليمة لكن لا يتم نقل الإشارات الكهربائية عبرها بشكل سليم صحيح بسبب أن بعض أسنان الفيش تصاب بعدة مشاكل :

- 1- التأثير عبر الزمن بمرور التيار الكهربائي فيها : تتمدد و تنقلص / تتحني / تعوج
- 2- يتكون عليها آثار أكسدة / أملاح تمنعها من الناقلية بكفاءة
- 3- تتأثر بالرطوبة
- 4- تتأثر بالحرارة في غرفة المحرك , ويبين الشكل (1) فيس الكهرباء في المركبات .



الشكل (1)

التوصيلات الكهربائية

يعتبر هيكل المركبة الطرف السالب لمعظم الأنظمة الكهربائية، وذلك لتقليل الموصلات ويتم توصيل الطرف الموجب لمصدر الطاقة الكهربائية في المركبة سواء البطارية او المولد بواسطة الاسلاك الكهربائية والتي تشكل معا ما يسمى بجذلة التوصيلات الكهربائية للمركبة، والاسلاك المستخدمة في المركبات من نوع الشعرات ذات سماكة مختلفة حسب طبيعة الاحمال.

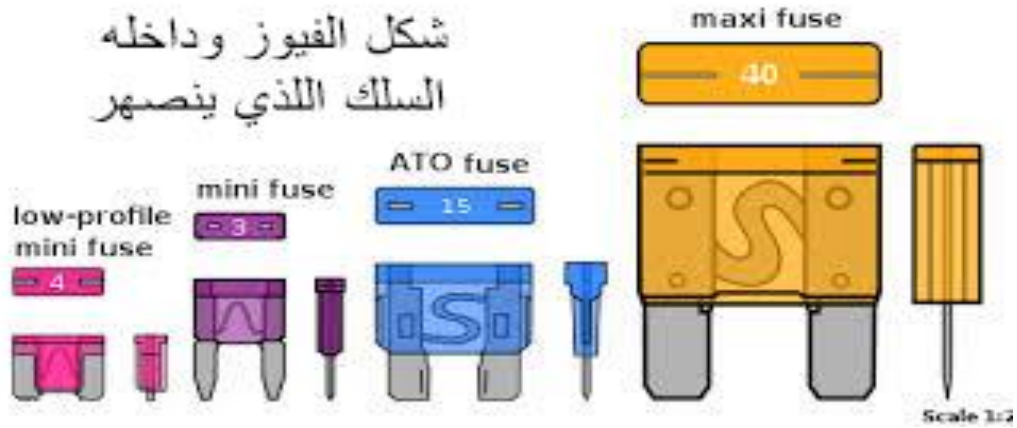
يتم توصيل جذلة الاسلاك مع الأنظمة الكهربائية بواسطة نهايات التوصيل (السوك) وفيش التوصيل، وتزود الأنظمة الكهربائية في المركبة بمرحلات ولوحات تحكم لتحسين من عملها وزيادة كفاءتها كما يوضح الشكل (2) الوصلات الكهربائية في جسم المركبة .



الشكل (2)

المصهرات (الفيوزات) Fuses

تزود الدارات الكهربائية لأنظمة المركبة المختلفة بمصهرات حماية (فيوزات) وذلك لحماية مكوناتها من التلف في حالة حدوث دائرة قصر أو تماس حيث ينصهر سلك المصهر وتصبح الدارة مفتوحة، وتركب المصهرات في علبة خاصة تتركب في غرفة المحرك أو في غرفة السائق ويكتب على غطاء العلبة قيمة المصهرات وترتيبها حسب أنظمة المركبة المختلفة، ويبين الشكل (3) المصهرات في المركبات .



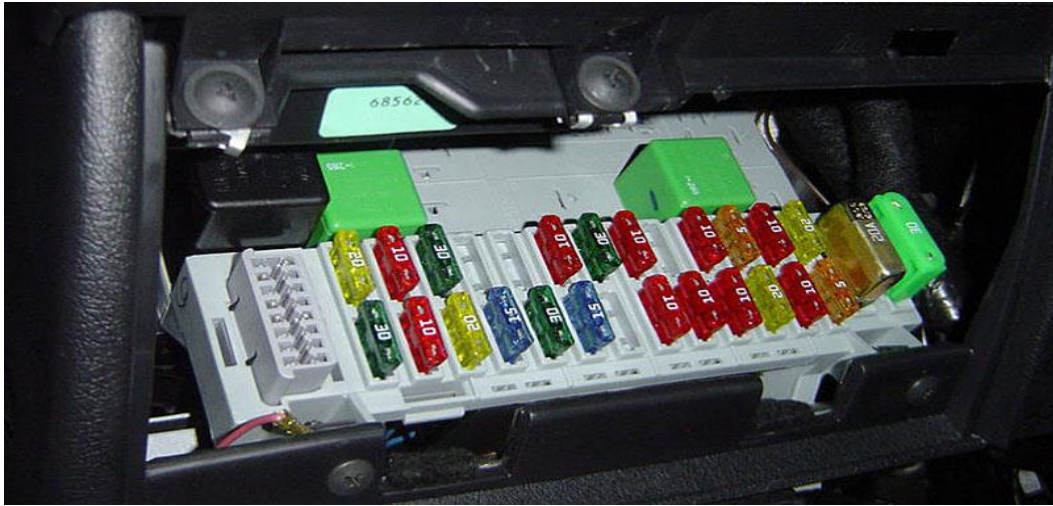
الشكل (3)

يعد لفظ الفيوز هو مصطلح أجنبي لكلمة مصهر وهي الأداة أو العنصر الكهربائي والذي يعمل على حماية أجهزة المركبات من التلف بفعل ارتفاع شدة التيار الكهربائي في مركبة، كما يعد الفيوز من العناصر الأساسية المكونة للدوائر الكهربائية في السيارة، يتكون الفيوز أو المصهر في المركبة من سلك معدني ينصهر عندما يتجاوز التيار الكهربائي المار فيه المعدل المحدد لهذا

السلك ، وبالتالي يتم قطع التيار الكهربائي عن الأجهزة المختلفة في المركبة بهدف حمايتها من التلف نتيجة زيادة معدل التيار الكهربائي أو عزل جزء من المعدة أو الدائرة الكهربائية لحماية باقي أجهزة المركبة من التعرض إلى التلف.

أولاً : علبة الفيوزات الداخلية في المركبة

الصندوق الخاص بالفيوزات في المركبة ، فهو يحتوي على عدد من الفيوزات التي تتعلق بالعمليات الحيوية والهامة في المركبة ، وغالباً ما نجد هذه العلبة تقع بداخل الغطاء الخاص بمحرك المركبة وبالقرب من البطارية أو بالكمبيوتر في المركبة الحديثة , وتحتوي هذه العلبة على عدد من الفيوزات الخاصة بنظام الوقود في المركبة ، بالإضافة إلى الفيوزات الخاصة بالتكييف أو الخاصة بمروحة المشع في المركبة , وغيرها من الفيوزات والريلهات الخاصة بتشغيل المحرك ويبين الشكل (4) علبة الفيوزات في المركبة .



الشكل (4)

خطوات فحص الفيوزات الخاصة بالمركبة :

أما عن كيفية فحص الفيوزات الخاصة بالمركبة ، فتكمن في الخطوات التالية :

- 1- نقوم أولاً بإدارة المفتاح الخاص بالتشغيل في المركبة إلى وضع الإغلاق ، يلزم للقيام بهذه الخطوة القيام بإطفاء كافة الأنوار الخاصة بالمركبة سواء الأمامية منها أو الخلفية .
- 2- في الخطوة التالية ، قم بنزع أو فتح الغطاء الخاص بالفيوزات الخاصة بالمركبة ومن ثم ابدأ في فحصها ، ويسهل اكتشاف التالف منها بمجرد النظر ، وذلك من خلال النظر إلى الطرف

العلوي في السلك الذي يدخل إلى الفيوز أو المصهر ، ويمكن ايضاً من خلال فك الفيوز بواسطة مفك إذا كنت تستطيع القيام بهذا الأمر وفحص الفيوز جيداً ،

ففي حال وجدته لونه متغير ويوجد به أي قطع من الداخل ، فهذا يعني أن هذا الفيوز تالف ويجب استبدال بآخر بنفس القوة ونفس اللون كما في الشكل (5) والشكل (6) الية فحص الفيوزات .

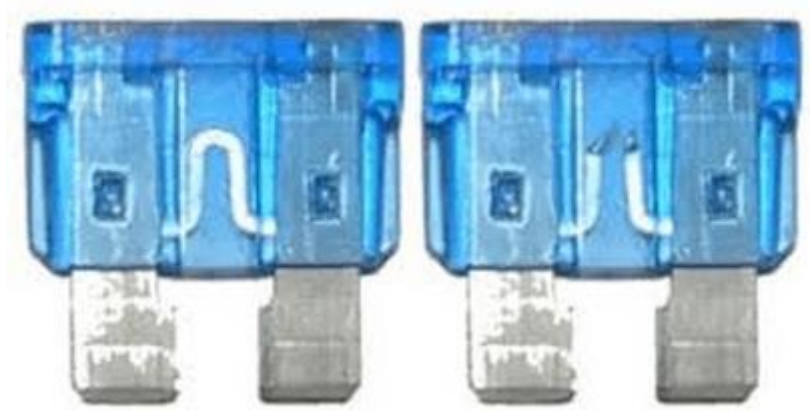


الشكل (5)



والشكل (6)

نشاط (4-12) : يبين الشكل التالي فيوزات , لاحظ وناقش واستنتج .



تقويم :

5. ما هي الفيوزات او المصهرات؟
6. ما هي وظيفة الوصلات الكهربائية في المركبات ؟
7. ماهي الامور التي يمكن الحكم على فيش على انها تالفة ؟

أولا :- العلامات التي تميز مركبة الهايبرد من غيرها .

تُعدّ حوادث السير من أبرز الأسباب المؤسفة التي تحصد عشرات الأرواح من البشر يومياً حول العالم، إلى جانب وقوع العديد من الجرحى، والأضرار الجسيمة التي تلحق بوسيلة النقل، وذلك رغم تزايد حملات التوعية في أسابيع المرور العالمية، وعلى مدار العام أيضاً، وتتعدد أسباب حوادث السير، فيما يُقابِلها بعض الحلول التي تُحاول المؤسسات المعنية تفعيلها لتقليل الضرر وحجم الخسائر البشرية والمادية. والشكل رقم (1) يبين سيارة تعرضت لحادث

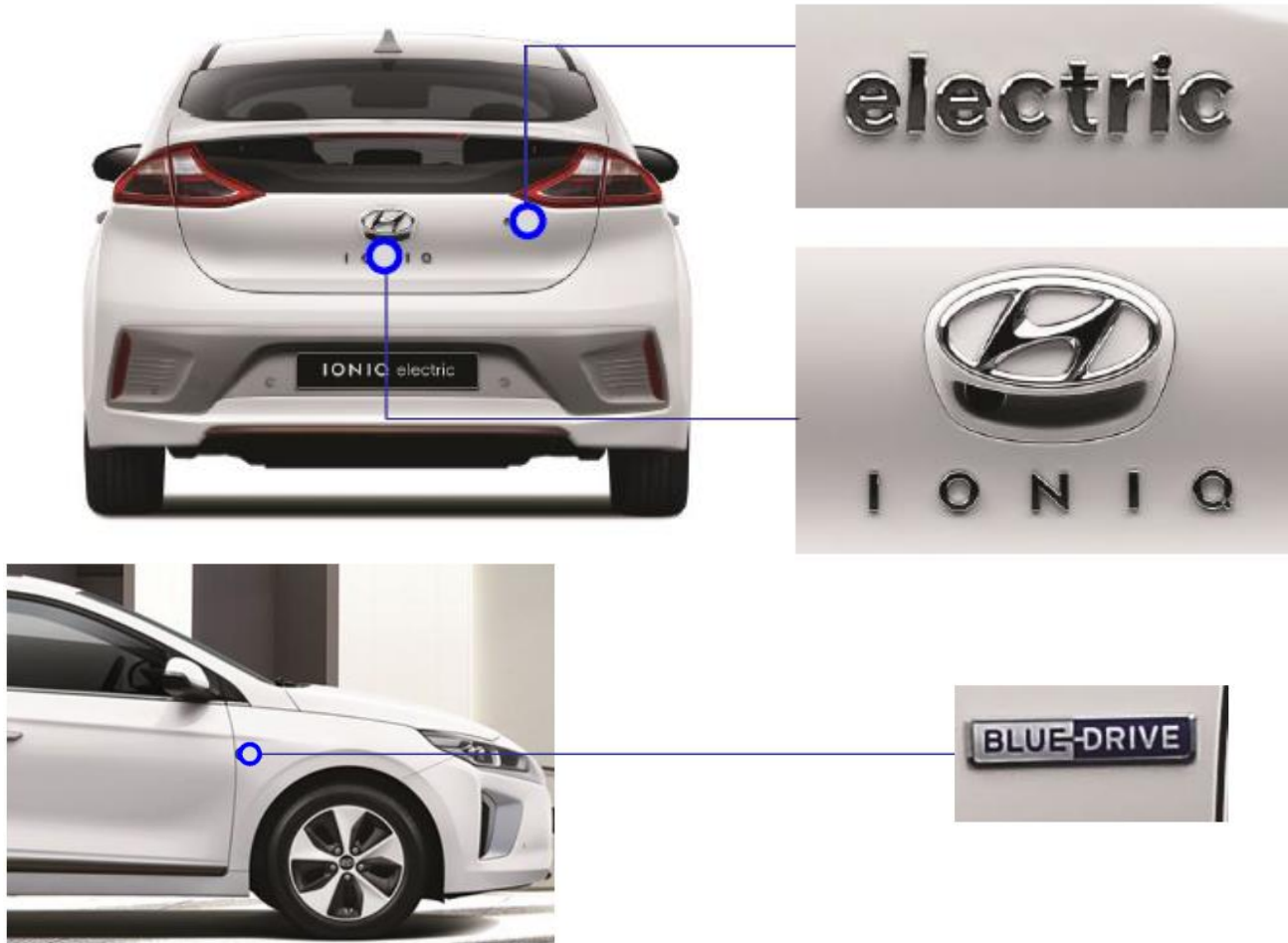


الشكل رقم (1)

ولا شك أن الكهرباء أصبحت حاجة ضرورية ولا يمكن الاستغناء عنها في وقتنا الحالي؛ فالكهرباء من الأشياء التي يعتمد عليها في الصناعة والإنارة وفي صناعة المركبات الهجينة، ويتم التزود بالكهرباء عبر كبلات كهربائية تكون فيها شدة التيار عالية ، تسمى خطوط الصّغَط العالي، وهي طاقة قادرة على تدمير كلّ من يقترب منها ويسبب استعملها، خصوصا الإنسان ،حيث تؤدي إلى وفاته مباشرةً.

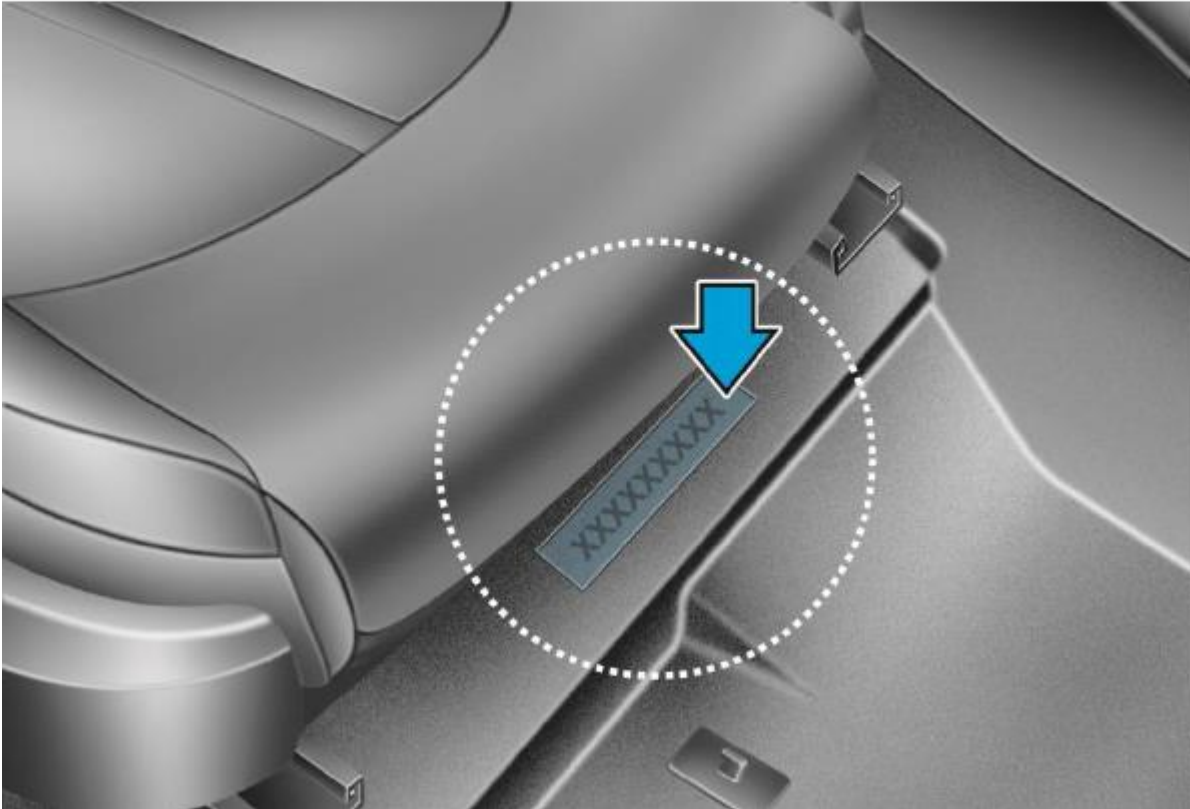
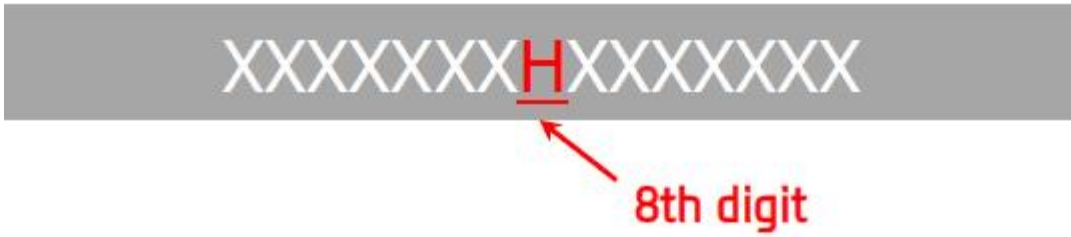
وبما ان مركبة الهايبرد لا تختلف عن المركبات الأخرى فهي تسير في الطريق العام ويتعامل معها الأشخاص والناس عامة فقد تتعرض هذه المركبات للحوادث كغيرها من المركبات التي تسير على الطريق ، وبما أن مركبة الهايبرد تحتوي على الجهد والتيار الكهربائي العالي الذي قد يتسبب في الإضرار بالإنسان وقد تصل حد الموت في حال التعامل الخطأ ، كما ونعلم بأن المركبات في بعض الأحيان وخاصة بالحوادث ينتج عنها تسريب للكهرباء وهذا التسريب من مركبة الهايبرد كافي لقتل الإنسان ، لذلك لا بد من وجود علامات مبيّنة وواضحة تدل على أن المركبة هي مركبة تحتوي على الجهد والتيار العالي ويجب الحذر واتخاذ كافة إجراءات السلامة عند التعامل معها وذلك من أجل الحفاظ على سلامة الإنسان.

وهذه العلامات قد تختلف من شركة الى أخرى بالموقع والشكل وطريقة العرض وما هو مشترك بين المركبات جميعا احتواء المركبة على اللون الأزرق في مواقع مختلفة ، بالإضافة الى إشارات وعلامات أخرى تدل على أن هذه المركبة هايبرد ومنها كتابه كلمة hybrid على صندوق المركبة الخلفي أو على جوانبها، وهذه العلامات قد تكون كما في الشكل رقم (2) الذي يوضح علامات تدل على ان السيارة كهربائية او هايبرد وهي لسيارة هيونداي ايونك.



الشكل رقم (2)

ومن العلامات الفارقة التي تميز سيارات الهايبرد عن غيرها رقم الشصي للمركبة بحيث يكون الرقم الثامن هو حرف H .
ويكون هذا الرقم مكتوب في المكان المخصص لرقم شصي السيارة كما هو مبين في الشكل رقم (3)



الشكل (3)

الأهداف المأمولة من تمييز سيارة الهايبرد

1. تقليل الأخطار التي قد تتشكل على الأشخاص خلال الحوادث نتيجة تسريب الكهرباء في المركبة.
2. تقليل الإصابات في مراكز الصيانة عند وجود مركبة هايبرد في الورشة وذلك باتباع قواعد السلامة قبل البدء بالعمل.
3. معرفة طريقة التعامل مع المركبة عند الحوادث من قبل رجال الدفاع المدني والشرطة.

نشاط(2): من خلال استخدمي لشبكة الانترنت وزيارتي الى إحدى وكالات السيارات واطلاعي على

الكتالوجات الخاصة بسيارات الهايبرد اقدم عرض لزملائي عن واحدة من سيارات الهايبرد المتوفرة في

السوق المحلي وما هي الأجزاء الرئيسية لنظام الهايبرد فيها.

ثانيا: أجزء نظام الهايبرد ومبدأ عملها

1. المحرك الكهربائي (Motor) :

تستخدم في المركبات الهجينة محركات كهربائية ذات تيار متردد ، وظيفتها تحويل الطاقة الكهربائية الى عزم دوراني يتم نقله الى عجلات المركبة الدافعة .

تستقبل معظم محركات التيار المتناوب (AC- motors) القدرة من مصادر كهربائية، ويسمى الموصل الدوار فيها عادة بالعضو الدوار ، أما الجزء الثابت الذي يشتمل على مغناطيس المجال وملفات المجال فيشار له أحيانًا باسم العضو الساكن .

ومحركات التيار المتناوب سهلة الصنع، ومريحة في الاستعمال ولا تحتاج إلى مبدلات، ويعمل معظمها على مخارج التيار الموجودة في المنازل وتشمل معظم محركات التيار المتناوب الشائعة الاستخدام محركات حثية ومحركات متزامنة، ويتكون العضو الدوار في المحرك الحثي من قلب من الحديد أسطواني الشكل ، به فتحات في جانبه الطولي . وتثبت قضبان من النحاس في هذه الفتحات وتُربط بحلقة نحاسية سميكة في كل طرف . ولا يتصل العضو الدوار مباشرة بمصدر الكهرباء الخارجي.

وتستخدم المحركات ذات التيار المتردد في الوقت الحاضر في مختلف أنواع المركبات الهجينة، وتوجد في أنواع مختلفة منها ما هو مبين في الشكل رقم (4) وهي:

أ- المحركات الحثية

ب- المحركات الترددية

ج- المحركات المزودة بمغناطيس دائم

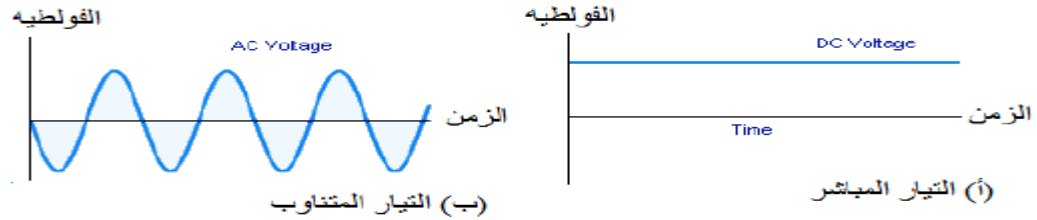


الشكل (4)

خلال فترة الإحماء ولم يعد المحرك /المولد بحاجة إلى تغذية كهربائية حيث يبدأ بالعمل كمولد لتوليد الطاقة الكهربائية اللازمة لشحن البطارية

3. مجموعة المحول /العاكس (Inverter and Converter)

المحول العاكس هو جهاز كهربائي وظيفته تحويل التيار المباشر (DC) إلى تيار متردد متناوب (AC) أو العكس كما في الشكل رقم (7).



الشكل (7)

وتكمن وظيفة المحول /العاكس في مركبة الهايبرد في تحول الجهد والتيار الكهربائي من بطارية الجهد العالي المشحونة بتيار الجهد الثابت الى المولد الكهربائية لبدء الحركة وكذلك تزويد المحرك بجهد الكهربائي المتناوب 3 فاز ، وأيضا تحويل الطاقة المستفادة منها في حال الفرملة أو تقليل السرعة من التيار والجهد المتناوب الى التيار والجهد الثابت لشحن بطارية الجهد العالي . أي ان المحول /العاكس في مركبة الهايبرد يعمل بالاتجاهين.

4. بطارية الجهد العالي (المركم الهجين) (High Voltage Battery) :

تتكون مجموعة المركم الهجين (بطارية الجهد العالي) من عدد كبير من الخلايا ، مثبتة داخل غلاف واحد خلف المقعد الخلفي في المركبة، كما في الشكل رقم (8) ومعزولة جيدا ، وتعد مجموعة البطارية المستودع الرئيس لتخزين الطاقة الكهربائي في المركبات الهجينة . ويتراوح قيمة الجهد داخل مجموعة البطارية من 220 - 600 فولت .



اجراءت السلامة المهنية عند التعامل مع السيارات الهيبرد

1. تعتبر السلامة العامة والمهنية من الموضوعات الحيوية في هذا العصر نظرا لتعامل الإنسان مع تجهيزات الهندسية لأداء أنشطته المختلفة وذلك لتحقيق احتياجاته من منتجات سلعية او خدمية ، وعادة يصاحب هذه الأنشطة بعض الأخطار بصورة أو أخرى قد تؤدي إلى حادثة ، وتعتبر الحادثة السبب المباشر في وقوع الضرر والتلف في مصادر أنظمة العمل التي تؤثر بصورة مباشرة على العوامل الاقتصادية والبشرية بالإضافة الى الطاقات والمعنويات المهدة .
2. لذا كان السعي وراء السلامة من أكثر الأنشطة ديناميكية ويلقى الكثير من الاهتمام لإيجاد أفضل وسائل الأمان للعمل في الوظائف والأنشطة المتعددة لتحقيق منع مسببات الحادث والحد منها لتوفير بيئة عمل آمنة وسليمة .
3. ونظرا لما يتطلبه العمل في نظام عمل معين من : جودة في العمل ، وزيادة في الإنتاجية ، وخفض للتكلفة بالإضافة إلى اعتبارات القيمة الإنسانية للفرد والمجتمع فإنه يبرز أهمية السلامة لتحقيق ذلك من خلال سياسات وبرامج السلامة لمنع أو تقليل المخاطر التي تؤثر على هذه المتطلبات . وعادة ما تعتبر السلامة مسؤولية اجتماعية ومهنية وقانونية من قبل مختصين الذين يقومون على تصميم وتشغيل نظام العمل .
4. حتى عام 1970 لم تكن هناك تشريعات منتظمة في مجال السلامة والصحة المهنية بالولايات المتحدة الأمريكية وقد بلغ متوسط الحوادث الجسيمة التي تقع سنويا حوالي 14000 حالة وفاة وإصابة جسيمة. وفي سنة 1970 اعتمد الكونجرس الأمريكي تشريعات السلامة والصحة المهنية OSH ACT وفي عام 1971 أنشئت إدارة السلامة والصحة المهنية OSHA في وزارة العمل الأمريكية وذلك لحماية حوالي 90 مليون عامل أمريكي يقضون أوقاتهم في العمل من مخاطر العمل المختلفة ومن إصابات وحوادث العمل وتوفير ظروف عمل آمنة لهم.

السلامة أولاً SAFETY FIRST

تعرف السلامة المهنية على أنها تقديم الخدمات الوقائية والاحتياطية الكفيلة بوقاية وحماية الأفراد من المخاطر الناتجة عن ممارسة العمل بالإضافة إلى حماية الآلات والمواد والحفاظ على البيئة من التلوث .
وقد عرفت منظمة العمل الدولية بأنها جميع الأنشطة التي تهدف إلى حماية الأفراد والمواد والآلات والبناء من التعرض للحوادث وظروف العمل السيئة .

وبوجه عام تُعرف السلامة المهنية بأنها مجموعة الأنظمة والإجراءات والتدابير التي تؤدي لتوفير الحماية المهنية للعاملين والحد من خطر المعدات والآلات على العمال والمنشأة ومحاولة منع وقوع الحوادث أو التقليل من حدوثها، وتوفير الجو المهني السليم الذي يساعد العمال.

وتهدف السلامة المهنية الى :

يكمّن الهدف الأساسي من تطبيق إجراءات السلامة المهنية في الوصول إلى إنتاج جيد دون وقوع حوادث أو إصابات

وتتمثل أهداف السلامة المهنية في الآتي:

- المحافظة على حياة العاملين وتقليل عدد الإصابات .
- العمل على تقليل مصروفات الصيانة للمعدات والآلات والمحافظة عليها .
- المحافظة على البيئة المحيطة .

لذلك لا بد من توافر قواعد السلامة العامة ومنها :

- تهوية مكان العمل بشكل جيد
- المعرفة الجيدة باستخدام المواد والأدوات في مكان العمل
- الالتزام باللباس المناسب لطبيعة العمل
- توفر وسائل الحماية من المخاطر خاصة في الماكينات التي تحتوى على قطع حادة
- توفر وسائل إطفاء الحريق
- توفر إشارات إرشادية تدل على أماكن الدخول والخروج وكذلك المواد القابلة للاشتعال

أما بنسبة لوسائل السلامة التي يجب توفرها في ورشات مركبات الهايبرد فهي لا تقل أهمية عن الوسائل العامة بل تزيد وذلك لأننا نتعامل مع منظومة عمل متكاملة تحتوى على أجزاء ميكانيكية متحركة وأجزاء وقطع كهربائية ذات جهود عالية وتيارات كهربائية ثابتة ومتغيره وبقيم عالية، ولذلك دعت الحاجة الى وجود أدوات ووسائل حماية خاصة بورش العمل التي تتعامل مع مركبات الهايبرد تساعد في حماية ووقاية العاملين والمتواجدين في الورشة من المخاطر الميكانيكية والكهربائية.

ولكي نستطيع تطبيق قواعد السلامة المهنية في تعامل مع مركبات الهايبرد ، يجب التعرف على الأدوات والمعدات اللازمة توافرها في ورش صيانة المركبات الهجينة وهي تقسم الى قسمين :

1- معدات ووسائل الوقاية والحماية الشخصية اللازمة للعاملين في ورشة مركبات الهايبرد.

2- العدد والأدوات والوسائل التي يجب ان تتوفر في الورشة لأعمال الصيانة.

أولاً: وسائل الوقاية والحماية اللازمة للعاملين في ورشة مركبات الهايبرد



الشكل رقم (1) يبين صورة توضيحية للباس للعاملين في ورشة صيانة السيارات الهجينة

شكل رقم (1)

لتجنب الخطر الذي قد ينجم عن أي تماس أو تسرب تيار كهربائي أثناء العمل على تأمين أو صيانة السيارات الهجينة يجب على العاملين في هذا المجال استخدام معدات وقاية شخصية تتحمل الجهد العالي ومنها ما يلي:



الشكل رقم (2)

- قفازات تتحمل الجهد العالي (Gloves) :

وهي تعمل كأداة عزل بين يدي الإنسان ومصدر التيار الكهربائي وهي تتحمل جهد كهربائي عالي يختلف من نوع لآخر وحسب الغرض المصنوعة لأجله ويكون موضح عليها قيمة الجهد والتيار الكهربائي الأقصى الذي يمكن ان تتحمله القفازات ومدة صلاحيتها الشكل رقم (2) يوضح احد أنواع قفازات الجهد العالي.



2- واقى العينين أو النظارات (glasses):

وهي وسيلة حماية للعينين من الشرارة الكهربائية التي قد تنتج من

الشكل رقم (3)

تلامس الأسلاك والوصلات الكهربائية أثناء العمل وهي قد تكون واقى للعينين كما في الشكل رقم (3) أو واقى للوجه بشكل كامل



3- لباس عمل مناسب:

ملابس عمل عازلة تتحمل جهد كهربائي عالي ، ووظيفتها حماية الإنسان من التسريب الكهربائي الذي قد ينتج من المركبة أثناء العمل، والشكل رقم (4) يبين احد أنواع اللباس الواقي

4- حذاء العمل (Shoes)

يجب على العاملين في مجال صيانة السيارات الهجينة ارتداء

حذاء عمل عازل للتيار الكهربائي والشكل رقم (5) يبين حذاء عمل عازل للتيار الكهربائي

الشكل رقم (4)



الشكل رقم (5)

ثانياً: الوسائل والعدد والأدوات التي يجب ان تتوفر في الورشة



5. شكل رقم (6)

6. الشكل رقم (6) يبين مكونات ومحتويات ورشة العمل الخاصة بصيانة السيارات الهجينة

7. للقيام بأعمال الصيانة لسيارات الهايبرد بطريقة مهنية وأمنة لابد من توافر مجموعة من الوسائل والمعدات والتجهيزات التي تنبه العاملين والزبائن من خطورة الاقتراب من منطقة العمل دون اتخاذ وسائل الحماية الشخصية التي تم توضيحها سابقاً ومن هذه الوسائل ما يلي:

الإشارات التحذيرية اللازمة مثل

- إشارة تحذيرية تدل على وجود الجهد الكهربائي العالي شكل (7)
- إشارة تحذيرية تدل على موقع عمل ممنوع لمس بالأيدي شكل (8)
- إشارة تحذيرية تدل على موقع خطر وممنوع الاقتراب شكل (9)
- إشارة تحذيرية تدل على مكان جاهز للعمل ، الشكل (10).



الشكل رقم (8)

إشارة تحذيرية: بخصوص معدات كهربائية مشحونة والحذر من الاقتراب منها كالمحولات الكهربائية



الشكل رقم (7)

الشكل رقم (9)



Warning

Caution: work in progress on the vehicle!

High voltages are safely

الشكل رقم (10)

2- أشرطة تحذيرية وإرشادية تستخدم لعزل منطقة

العمل

كما في الشكل رقم (11)



قياس الجهد العالي (voltmeter)

لقياس الجهد الكهربائي في الانفيرتر ،
والأجزاء التي تتغذى بالجهد العالي بحيث



الشكل رقم (11)



5- أدوات

تستخدم
والبطارية

تقيس الجهد الكهربائي المرتفع، الشكل رقم (12) يوضح بعض أنواع ساعات الجهد العالي

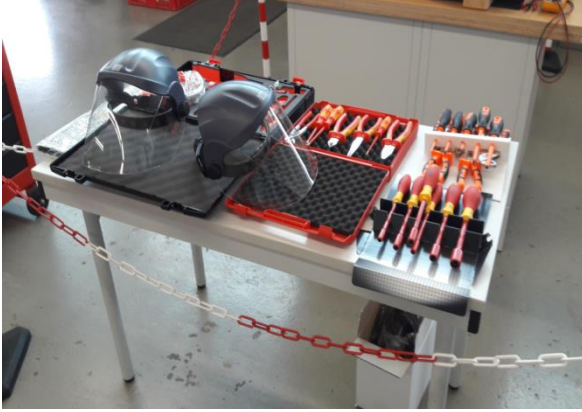
الشكل رقم (12)

6-عوازل الجهد المرتفع

وهي عبارة عن عوازل مطاطية تستخدم لعزل كوابل الجهد العالي وأقطاب بطارية الجهد العالي عند إجراء أعمال الصيانة

العدد والأدوات اليدوية مثل (الزرادية ، المفك ، ... وغيرها)

وهي عبارة عن عدد وأدوات معزول تستخدم عند تأمين سيارة الهايبرد للعمل أو عند إجراء فحوصات لبطارية الجهد العالي في السيارة، وهي معزولة بطريقة جيدة تمنع تسرب التيار الكهربائي الى جسم الإنسان والشكل رقم (13) يبين بعض من هذه العدد والأدوات



الشكل رقم (13)

نشاط(6): ابحث عبر شبكة الانترنت عن مخاطر التيار

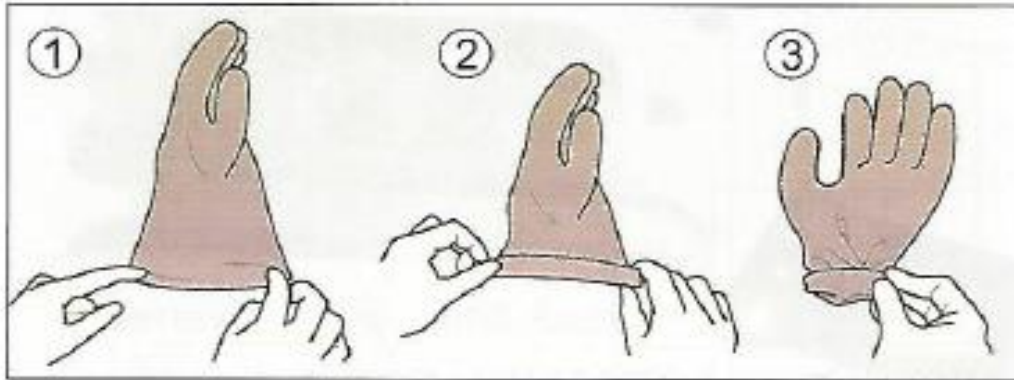
الكهربائي على الإنسان وما هو الفرق بين تيارين الجهد

العالي الثابت(DC) والمتغير(AC)

تدابير السلامة لورشة العمل الخاصة بصيانة سيارات الهايبرد:

1. تهيئة بيئة عمل صحية وآمنة ومناسبة للعمل
2. التقيد بإجراءات السلامة الخاصة بالمشغل وارتداء ملابس العمل الخاصة (لباس واقى ، الكفوف ، نظارات الواقية ، حذاء عازل للتيار الكهربائي)
3. وضع خطوط وأشرطة تحذيرية حول مكان العمل.
4. الالتزام باستخدام العدد والأدوات ذات العازلية العالية للغرض الموجود لأجله
5. إدراك مخاطر التيار الكهربائي والجهد الكهربائي على الإنسان.
6. قراءة النشرات الخاصة بالمخططات الكهربائية للمركبة
7. التأكد من تهوية مكان العمل .
8. فحص الأدوات والمعدات في ورشة العمل ويتم من خلال الخطوات التالية
9. فحص ساعة القياس وذلك من خلال فحص مصدر للجهد الكهربائي المعلومة قيمته او من خلال فحص التوصيل بالساعة
10. فحص القفازات وذلك من خلال عمل التالي المبين في الشكل رقم (14)

8.



الشكل رقم (14)

ولتحقيق السلامة العامة في ورشة العمل الخاصة بمركبات الهايبرد لا بد من إتباع الخطوات السابقة ، وفهم ومعرفة التعامل مع مخاطر التيار والجهد الكهربائي في المركبة .

يقسم الجهد الكهربائي في مركبة الهايبرد الى قسمين وهما الجهد المستمر (DC) والجهد المتردد (AC) .

يوجد نوعان من البطاريات في السيارات الهجينة وهي:

1. بطارية الجهد المنخفض وهي بمقدار 12 فولت بتيار ثابت (DC)

وهي مسؤول عن عمل محرك الاحتراق الداخلي والإضاءة والراديو وبقة أنظمة السيارة التقليدية باستثناء نظام الهايبرد وتوابعه، والشكل رقم (15) يبين بطارية 12 فولت



1. بطارية الجهد العالي

(HV)

وهي مصدر الطاقة الرئيسي في السيارة ومسؤولة عن تشغيل نظام الهايبرد بالإضافة الى تزويد بطارية الجهد المنخفض بالتيار الكهربائي عند الحاجة وهي مصنوعة من مادة الليثيوم أو من مادة النيكل، وتتكون من مجموعة من الخلايا المتصلة فيما بينها على التوالي لتكون معا بطارية جهد عالي

الشكل رقم (15)

بتيار ثابت (DC) قادرة على تشغيل

نظام الهايبرد وتعتمد قيمة الجهد لهذه

البطارية على عدد الخلايا التي تحتويها، والشكل رقم (16) يبين بطارية ليثيوم جهد عالي.



الشكل رقم (16)

نشاط(7): اتوجه الى احد مراكز الإسعاف الاولى " الهلال الاحمر" واتعرف على إجراءات التعامل مع مصاب بالصدمة الكهربائية واقدم عرضا لزملائي عما تعلمته في المركز .

مواضع خطر الجهد والتيار العالي في مركبات الهايبرد

من الضروري على كافة العاملين في صيانة السيارات الهجينة الانتباه الى أماكن خطر التيار الكهربائي فيها الذي قد يؤدي الى حدوث ضرر كبير على الفني، وقد انبنت الدراسات ان الإنسان بإمكانه تحمل جهد وتيار كهربائي بقيم محدده

وإذا تجاوز التيار والجهد هذه القيم ينتج عنها أضرار صحيحة على الإنسان قد تؤدي الى حدوث وفيات وهذه القيم هي 60

فولت وتيار 0.67 أمبير في التيار الثابت (DC)، و 30 فولت مع تيار مقداره 0.67 أمبير في التيار المتغير (AC)

ويجب على العاملين في مجال صيانة السيارات الهجينة توخي الحذر والالتزام بكافة إجراءات السلامة الشخصية لتجنب الإصابة بصعقة كهربائية أثناء العمل، ومن موقع التي يجب عدم العبث بها قبل اتخاذ كافة الإجراءات والتدابير اللازمة هي ما يلي:

1- بطارية الجهد العالي وهي الجزء المسؤول عن تخزين التيار الكهربائي الذي ينتجه المولد لتشغيل السيارة وتزويد بقية أجزاء السيارة بالكهرباء، وغالبا ما تكون هذه البطارية موجودة أسفل المقعد الخلفي في السيارة.

2- الكوابل والوصلات الكهربائية ذات اللون البرتقالي فهي التي من خلالها يتم نقل تيار الجهد العالي الى أجزاء المركبة التي تتغذى بهذا التيار.

3- المحول العاكس (Inverter - converter) وهو الجهاز المسؤول عن تحويل التيار الثابت (DC) القادم من بطارية الجهد العالي الى تيار متغير (AC) ليغذي بقية أجزاء المركبة وكذلك يعمل على تحويل التيار المتغير (AC) المتولد في مولد المركبة الى تيار ثابت (DC) يتم تخزينه في بطارية الجهد العالي وسوف نتطرق الى مبدأ عمل المحول العاكس لاحقا.

4- المولد الكهربائي وهو الجزء المسؤول عن توليد التيار الكهربائي الذي تحتاجه المركبة ويتم تخزينه في بطارية الجهد العالي.

5- مضخة المكيف وهي في هذا النوع من السيارات تتغذى بتيار كهربائي متغير عالي الجهد وهي متصلة بشكل مباشر من خلال كابل برتقالي بالمحول العاكس.

يتضح مما سبق ان تيار الجهد العالي الموجود في سيارات الهايبرد والذي تتجاوز قيمته 220 فولت يحتاج الشخص الذي يتعامل معه الى إدراك مدى الخطورة من خلال اتخاذ كافة إجراءات وتدابير السلامة المهنية وكذلك يجب عليه ان يكون قادرا على التعامل مع حالات الإصابة بصدمه كهربائية فيما لو حدثت في ورشة العمل والتي غالبا ما تنتج بسبب الإهمال أو نقص الوعي باتخاذ التدابير اللازمة عند العاملين في هذا المجال ، وفيما يلي سوف نتطرق الى كيفية التعامل مع الصدمة الكهربائية.

يعتمد خطر الإصابة بالصدمة الكهربائية على نوع التيار الكهربائي وشدته وسريان التيار الكهربائي خلال الجسم وكذلك صحة الشخص العامة وسرعة تلقيه المعالجة.

قد تسبب الصدمة الكهربائية الحروق أو يمكن ألا تترك أي علامة واضحة على الجلد. وفي كلتا الحالتين يُمكن أن يُسبب التيار الكهربائي المار خلال الجسم تلف داخلي أو التوقف المفاجئ في عمل القلب أو إصابة أخرى. وفي ظل ظروف معينة يمكن أن يكون حتى التيار الكهربائي الصغير فتاكاً.



وتعرف الصدمة الكهربائية على أنها حدوث اتصال بين جسم الإنسان مع مصدر كهربائي يؤدي الى سريان تيار كهربائي كافي من خلال الجلد، العضلات، أو الشعر ينتج عنها إصابات بدرجات متفاوتة قد تؤدي الى الوفاة في بعض الأحيان، والشكل رقم (17) يبين شخص تعرض لصدمه كهربائية.

خطوات إسعاف شخص مصاب بالصدمة الكهربائية

الشكل رقم (17)

الكهربائي
الخشب،

الشخص
أو الحركة
الإنعاش



الشكل رقم (18)

1. قُم بفصل مصدر الكهرباء إن كان ذلك ممكناً. وإن لم يكن ممكناً قُم بإبعاد مصدر الكهرباء عنك وعن الشخص المصاب باستعمال أداة غير مُوصلة للتيار كان تكون مصنوعة من الورق المقوى أو المطاط أو كما هو مبين في الشكل رقم (18)

2. ابدأ بإجراء الإنعاش القلبي الرئوي إن لم يُظهر المصاب علامات تدل على الدوران كالتنفس أو السعال كما في الشكل رقم (19). وفي حال لم تتمكن من عمل

اطلب المساعدة من الأشخاص الآخرين أو من خلال الاتصال على الإسعاف (101) .

9.



الشكل رقم (19)

3. حاول أن

تمنع الشخص

من الإصابة

بالمصاب والمصابين وان تبقى متيقظا وغير فاقدا للوعي، والشكل رقم (20) يظهر شخص مصاب الفشعريرة التي قد تفقده الوعي



الشكل رقم (20)



4. قُم بوضع الضمادة الطبية أو ضمادة من الشاش المُعقم إن توفّر أو قطعة قماش نظيفة على أي منطقة متأثرة بالحروق، ولكن تجنب استعمال الأغذية أو المناشف لأن أنسجتها يُمكن أن تلتصق بالحروق، والشكل رقم (21) يبين بعض من أنواع الضمادات الطبية.

5. نقل المصاب الى المستشفى في سيارة الإسعاف لإجراء الفحوصات الطبية بعد تقديم الإسعافات الأولية اللازمة.

الشكل رقم (21)

التمارين العملي

امامك شكل لعبة المصهرات في المركبات (الفيوزات) ابحث عن الارقام التي كتبة عليها وما فأئدها .



أسئلة الوحدة

س1: اضع رمز الاجابة الصحيحة :

ثB اي الاقطاب في البطارية يتم فكها اولاً في المركبة ؟

1. القطب السالب 2. القب الموجب 3. القطبين معا 4. القطب الموجب والسالب .

ب. من الادوات التي يتم فيها فحص البطارية في المركبة ؟

1. المفك 2. النظر عليها في العين المجردة 3. الة الفحص (فولت ميتر) 4. مقياس طاقة .

ج. ماذا يعتبر هيكل المركبة بنسه لتوزيع اقطاب الكهرباء؟

1. القطب السالب 2. القب الموجب 3. القطبين معا 4. القطب الموجب والسالب .

د. لماذا تعتبر الفيش في المركبات عناصر مهمة و تتسبب في مشاكل خفية يصعب على الفني أن يكتشفها ؟

1. لوجدها في جسم المركبة 2. لانها مغلقة في احكام 3. لانها تتأثر في الرطوبة 4. لانها تتعرض الى الحرارة .

س3 : ما المقصود بالمصهرات (الفيوزات) ؟

س4: اذكر خمسة من الاجهزة الكهربائية للمركبات ؟

س5: ما أهمية استخدام المصهرات (الفوزات) للمركبات ؟

س6 : بين مستعينا بالرسم دائرة تشغيل محركات البنزين ؟

س7: لماذا يفك القطب السالب عن بطارية المركبة اولا ؟

س8 : ما هي وظيفة دائرة التشغيل في المركبة ؟

س9: ما هي أنواع الاضواء في المركبة ؟

التمارين العملي

س11: دراسة حالة حضر احد الزبائن إلى ورشة تجليس هياكل المركبات ودهانها وكانت معه مركبة كما في الشكل , قم بتحليل الحادث وتحديد خطط العمل وتجهيز المعدات للعملية الصيانة , وعمل على تجهيز الاجهزة الكهربائية في المركبة وتشغيلها .



س2 : يبين الشكل التالي مركبة , في كراج تجليس هياكل المركبات بحاجة الى تغيير بطارية ماهي خطوات تغيير البطارية .





المحتوى

الرقم	الوحدة	رقم الصفحة
1	اللدائن في المركبات	192
1-1	أجزاء المركبة المصنوعة من اللدائن والفيبرجلاس	
1-2	أشكال اللدائن المستعملة في صناعة أجسام المركبات المواد المستعملة	
1-3	إصلاح اللدائن في المركبات وتشكيلها	
2	الهيكل في المركبة (الشصي)	218
2-1	أنواع الهياكل في المركبات ومواصفاتها ووظائفها	
2-2	طرق قياس هياكل المركبات	
2-3	اصلاح هياكل المركبات	
3	تصفيح الأجزاء المتآكلة في المركبات	245
3-1	التآكل والاهتراء في معدن جسم المركبات	
3-2	أدوات التصفيح وإصلاح التآكل والاهتراء في جسم المركبات .	
3-3	طرق تصفيح الهياكل وجسم المركبات	
4	إصلاح الأجزاء الثابتة في أجسام المركبات	266
4-1	الأجزاء الثابتة والقابلة لل فك والتركيب في أجسام المركبات	
4-2	الأدوات والمعدات المستعملة في إصلاح أجزاء جسم المركبات .	
4-3	طرق فك وتركيب أجزاء جسم المركبة الثابتة والمتحركة.	
5	تجهيز جسم المركبة للدهان	292
5-1	انواع ورق الحف المناسبة وطرق استعمالها	
5-2	انواع المعاجين المستعملة في معجنة جسم المركبة وطرق	
5-3	طرق ازالة الدهان القديم عن جسم المركبة	
6	تحضير الدهان و تجهيز معداته للدهان المركبات	316
6-1	انواع دهان المركبات ورقم الدهان	
6-2	ادوات ومعدات الدهان	
6-3	أفران الدهان المركبات	
7	عمليات دهان المركبات ومشاكله	345
7-1	الشروط الواجب اتباعها عند رش الدهان	
7-2	خطوات رش الدهان وخدمة معدات الدهان بعد رش	
7-3	مشاكل وعيوب الدهان	
8	الصقل والتلميع للمركبات	366
8-1	اهمية الصقل والتلميع والمواد المستعملة و الادوات والمعدات	
8-2	طرق الصقل والتلميع.	
	قائمة المصطلحات الفنية	377

الوحدة الأولى

الدائن في المركبات



أتأمل ثم أناقش

يتشكل جسم المركبة الحديث من اللدن

يتوقع من الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على معرفة أجزاء المركبة المصنوعة من اللدائن والفيبر جلاس وذلك من خلال الآتية :

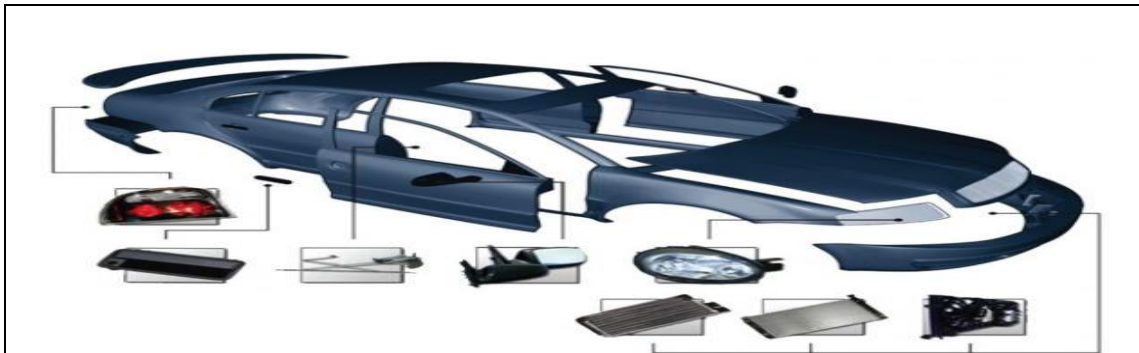
- 4- أجزاء جسم المركبة المصنوعة من اللدائن وأنواعها .
- 5- تميز أشكال اللدائن المستعملة في صناعة أجسام المركبات المواد المستعملة .
- 6- إصلاح اللدائن في المركبات وتشكيلها .

حالة دراسية

في الشكل التالي مركبة تعرضت لحادث وهي بحاجة الى تغيير القطع المتضررة , اذكر القطع المراد تغييرها من اللدائن .

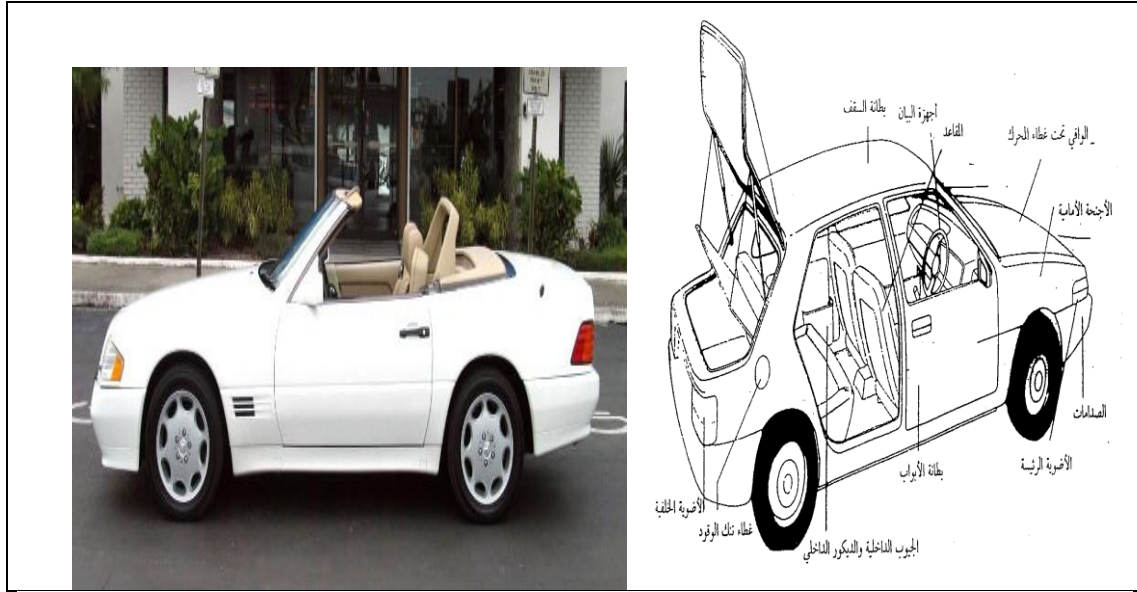


نشاط 1-1: لاحظ وناقش واستنتج , يبين الشكل التالي مجموعة من مكونات المركبة اكتب أسماء هذه الأجزاء.



يستخدم في صناعة وصيانة المركبات مواد متنوعة , ومنها اللدائن بأنواعها المختلفة والفايرجلاس بأشكاله المتعددة , خاصة في صناعة أجزاء أجسام المركبات وديكورها الداخلي والخارجي .

ويتكون جسم المركبة من عدد من الأجزاء المصنوعة من اللدائن البلاستيكية و الفايبرجلاس المصنعة بأشكال وحجوم ومواصفات دقيقة , اذ تجمع مع بعضها لتعطي الشكل المناسب , و يبين الشكل (2+1) المكونات الرئيسة لجسم المركبة المصنوعة من اللدائن .



الشكل (1) الأجزاء الرئيسة لجسم المركبة من اللدائن



الشكل (2) الأجزاء الرئيسية لجسم المركبة من اللدائن

وفي هذا الموضوع سنتعرف على انواع اللدائن وخصائصها و أجزاء جسم المركبة المصنوع من اللدائن وهي كما يلي :

1-1 ميزات اللدائن

تمتاز اللدائن عن المواد الأخرى المستخدمة في جسم المركبة بما يأتي :

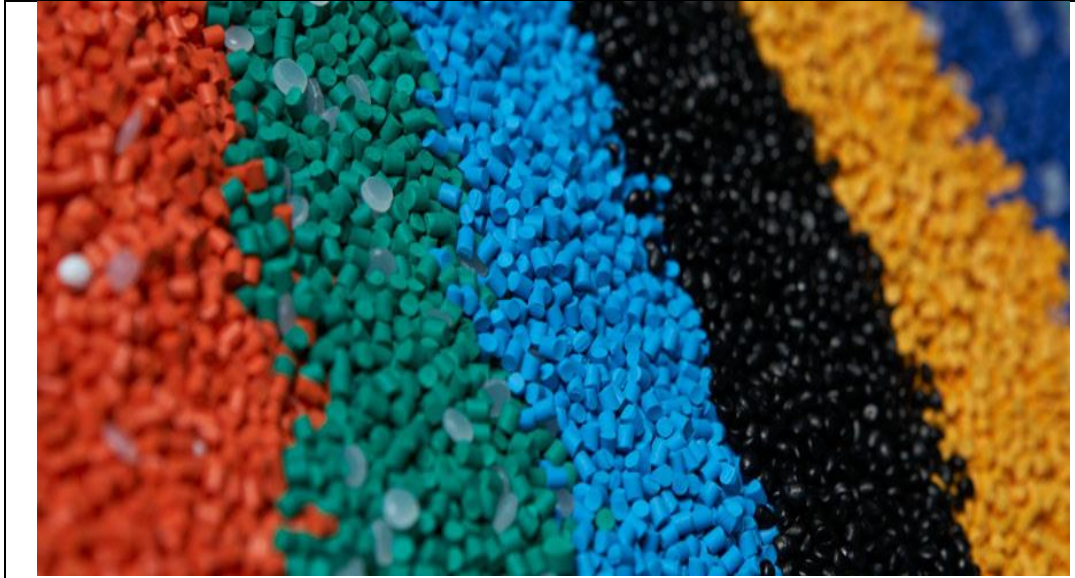
- أ – خفة وزنها .
- ب – لا تصدأ .
- ج – لا تتأثر بالعوامل تأثراً ملحوظاً كالمعادن .
- د- متعددة الألوان , وأغلبها لا يحتاج الى اجزاء عمليات الدهان .
- هـ- سهولة تشكيلها .

وتستخدم هذه اللدائن عند تدعيمها بالألياف الزجاجية في كثير من الأجزاء في جسم المركبة ويبين الشكل (2) الألياف الزجاجية , تستعمل للصدمات (طبنون) والواجهات الأمامية و في غرفة السائق من المقاعد و الموقود ولوحة العدادات وغيرها من القطع .



الشكل (2) الألياف الزجاجية

وتتكون اللدائن من الناحية الكيميائية من جزيئات مركبة و تتشكل من سلاسل من الجزيئات البسيطة , واقرب اللدائن المعروفة والمألوفة هي البولثين (Polythene) التي تتكون من ذرات الكربون التي تتصل الوحدة بجاراتها , كما تتصل في الوقت نفسه بذرتين من الهيدرجين ويبين الشكل (3) البولثين .



الشكل (3) البولثين

والباكليت (Bike lite) هو اول أنواع اللدائن و يتشكل من جزيئات مركبة مقاومه للحرارة والعديد من شتى أنواع المركبات الكيميائية التي يمكنها ان ترتبط لتكون الجزيئات المركبة اللازمة لصناعة اللدائن .

1-2 أنواع اللدائن

يمكن تقسيم اللدائن حسب المواد الداخلة في تركيبها وتأثيرها بالحرارة الى الأنواع التالية :

أ – اللدائن المصنوعة من المواد الطبيعية :

وهي اللدائن المصنوعة من مشتقات السليلوز , اذ ان السليلوز النقي غير قابل للتشكيل بالتسخين , بينما تتلدن بعض أنواع السليلوز بالمعالجة كيميائيا و حراريا , اي تصبح قابلة للتشكيل بالتسخين .

وتستخدم هذه اللدائن في بعض الصناعات المنزلية و الطبية والمكتبية والعباب الاطفال ومواد الصباغة و يبين الشكل (4) اللدائن الطبيعية .



الشكل (4) اللدائن الطبيعية

ب- اللدائن التي تتصلد بالتسخين :

و تتحول هذه اللدائن من كتلة منصهرة قابلة للذوبان الى كتلة غير منصهرة وغير قابلة للذوبان بعد التشكيل , اي أنها تتصلد بالتسخين .

و تصنع هذه اللدائن بتكثيف الفينول مع الفورمالدهيد , ثم يقلب الخليط الناتج ويسخن في الفرن , ويتصاعد منه الماء على هيئة بخار , ويحصل بذلك على اللدونة المطلوبة للتشكيل .

ويستخدم هذا النوع من اللدائن بعد تقويته بالألياف الزجاجية في ما يلي :

1- صناعة القوارب المقاومة للكسر والتآكل .

2- صناعة أجسام المركبات المختلفة و يبين الشكل (5) بعض هذه الأجزاء .

3- صناعة بعض القطع الميكانيكية مثل (عبوة ماء تبريد).



الشكل (5) اللدائن التي تتصلد بالتسخين

ج- اللدائن الأوكسيطة Epoxy resins :

تتشكل هذه اللدائن من ناتج تكثيف مادتي بسفينول وابلور هين , وتمتاز بقوة ربط كبيرة , ومقاومة عالية للتمزيق والكيميائيات وقوة التصاق جيدة .

وتعد هذه اللدائن من مواد الربط الصناعية المهمة التي تستخدم على السطوح الناعمة والملساء وتصنع منها زجاج المركبات و غمازاتها و الاضواء بأشكال وموديلات مختلفة ويبين الشكل (6) بعض القطع المصنوعة من هذه اللدائن .



الشكل (6) اللدائن الأوكسيطة

د- اللدائن الحرارية :

وهي اللدائن التي تلين بالحرارة فيمكن إعادة تشكيلها , وأكثرها انتشارا هي لدائن البولي فنييل وتستخدم في الصناعات المنزلية مثل أدوات الطعام والعديد من الأمور المستعملة في المنزل والاستخدام الآخر هو صناعة مواد العزل وارضيات المركبات ويبين الشكل (7) هذه اللدائن .



الشكل (7) اللدائن الحرارية

نشاط 2-1: اكتب تقريراً عن اللدائن المستخدمة داخل غرفة القيادة في المركبة , متضمناً خصائصها ومواصفاتها , باستخدام الشبكة العنكبوتية (الانترنت)

3-1 الأجزاء التي يمكن ان تصنع من اللدائن في جسم المركبة

تم التركيز في الأونة الأخيرة على استعمال اللدائن المقواة بالألياف الزجاجية والفايبر جلاس بوصفها مادة مثالية بديلة للمعادن في هذه الصناعة , وذلك لمزاياها من حيث خفة الوزن و التكاليف المنخفضة اذا ما قورنت بتكاليف المعادن المستعملة في صناعة المركبات وكذلك انخفاض تكاليف العدد والأدوات اللازمة لتصنيعها .

ويبين الجدول التالي مقارنة بين المعادن واللدائن التي تتصلد بالحرارة و تدخل في صناعة المركبات :

المعادن المصنعه لجسم المركبات	اللداين التي تدخل في صناعة المركبات
الوزن أكبر مما يقلل السرعة	خفة الوزن وزيادة السرعة
زيادة استهلاك الوقود	يقلل استهلاك الوقود
أشكال محدودة	أشكال متعددة ومديلات مختلفة
تتأثر في العوامل الجوية	لا تتأثر في العوامل الجوية
تصدأ	لا تصدأ
تحتاج الى دهان	لا تحتاج الى دهان

صنعت شركات المركبات في الآونة الأخيرة , كامل جسم المركبة من اللداين والفيير جلاس ويوضح الشكل (8) جسم مركبة مصنوع بالكامل من اللداين .



الشكل (8) جسم مركبة مصنوع بالكامل من اللداين

ويتم تشكيل جسم المركبات باستعمال طريقة الحقن (الانجكشن) , ويتم تصنيع قالب خاص بها على شكل نصفين منفصلين ويمثل كلاهما نصف جسم المركبة وبين الشكل (9) جسم المركبة من العديد من الأجزاء .



الشكل (9) جسم المركبة من العديد من الأجزاء

نشاط 3-1: تأمل الشكل التالي وحدد علية الأجزاء المكونة لجسم المصنوع من اللدائن



تقويم :

- 9- اعمل جدول وبين عليا أنواع اللدائن واستعملالاتها ؟
- 10- بين ميزات اللدائن ؟
- 11- ما الفرق بين اللدائن والمعادن ؟
- 12- أذكر بعض الأجزاء المصنوعة في جسم المركبة من اللدائن ؟

نشاط (2-1) أمامك مجموعة من المواد المستعملة في إصلاح اللدائن في الجدول التالي قم بالبحث عن وظائفها المختلفة باستخدام الشبكة العنكبوتية .

الرقم	اسم المادة المستعملة في اللدائن	وظائفها
1	الألياف الزجاجية	
2	الرايتينات	
3	المواد الصبغية	
4	مواد المنشطة (المجفف)	

أتعلم :

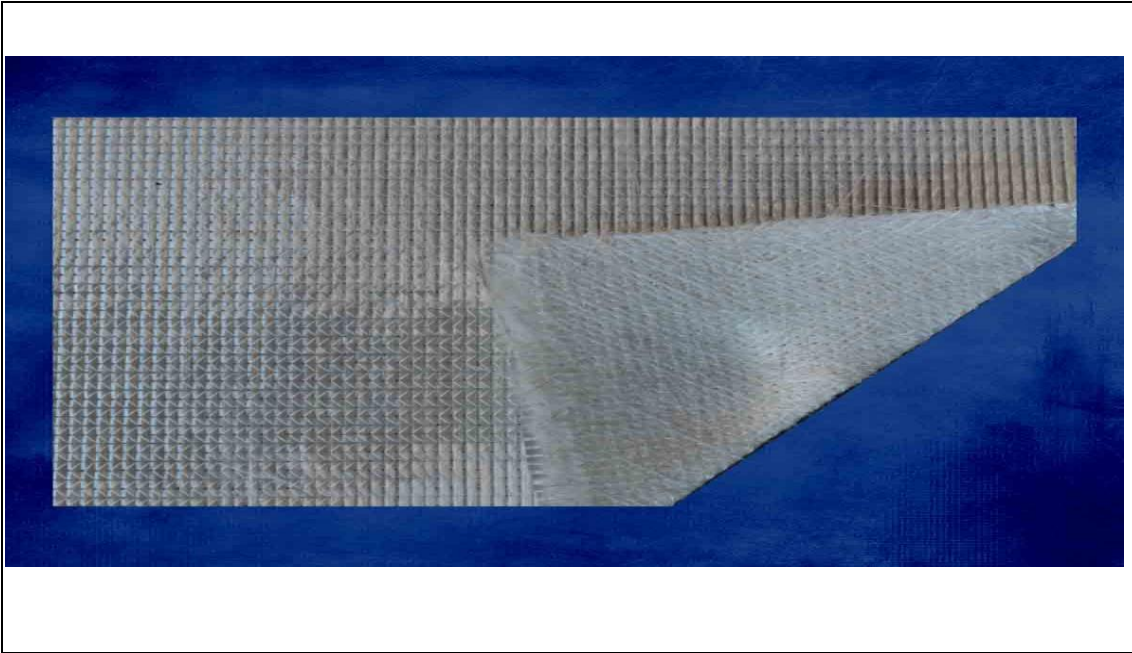
فتح الاختراعات المهمة في حياة البشرية، فقد فتح هذا الاختراع الطريق أمام الناس للتجوال بسرعة وسهولة ونقل البضائع , ونتيجة التطور وزيادة الإبداع تصميم المركبات المختلفة ومنذ اختراعها وحتى الآن ما زالت المركبة تشهد تطوراً كبيراً في أجزائها المختلفة وفي طريقة عملها وأدائها, وشكلها الخارجي يلعب دوراً أساسياً في استهلاك الوقود فأصبح السباق على تطوير المركبات من حيث استعمال مادة جديدة تساوي بمتانتها المعدن وأقل تكاليف وأسهل تشكيل الفيبر جلاس مدعم مع الألياف الزجاجية .

أشكال الفيبر جلاس

يوجد الفيبر جلاس في أشكال مختلفة منها :

1- القماش منسوج (Woven Fabrics)

ويبين الشكل (1) الفيبر جلاس على شكل قماش منسوج الذي يستعمل في إصلاح ضربات المختلفة من جسم المركبة .



الشكل (1) الفيبر جلاس على شكل قماش منسوج

2- الشطائر مجذولة (Chopped Strands Fabrics)

وبين الشكل (2) الفبير جلاس على شكل شطائر مجدولة الذي يستعمل في إصلاح ثقوب وبعض صدمات المختلفة من جسم المركبة .



الشكل (2) الفبير جلاس على شكل شطائر مجدولة

3- الحصير إبري (Needle Mat Fabrics)

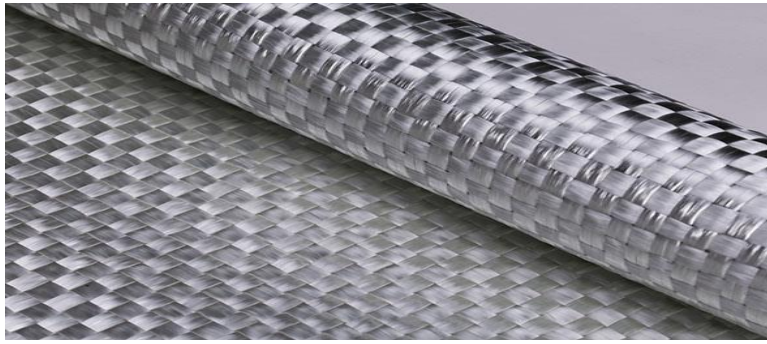
يستخدم هذا النوع بطريقة الحقن أو التفريغ , ولا بد من استعمال الضغوط المنخفضة عند استخدامه في أمور الإصلاح والصناعة وعزل وله استعمالات كثيرة مختلفة , وبين الشكل (3) الفبير جلاس على شكل حصير إبري .



الشكل (3) الفبير جلاس على شكل حصير إبري

1- الفابير جلاس الطواف (Rovings Fabrics)

وبين الشكل (4) الفابير جلاس الطواف , ويستعمل في عمليات العزل المختلفة , ويوضع في أرضية المركبات لحماية هيكلها سفلي .



الشكل (4) الفايبر جلاس الطواف

2- الفايبر جلاس تبلة القطن (Staple Fabrics)

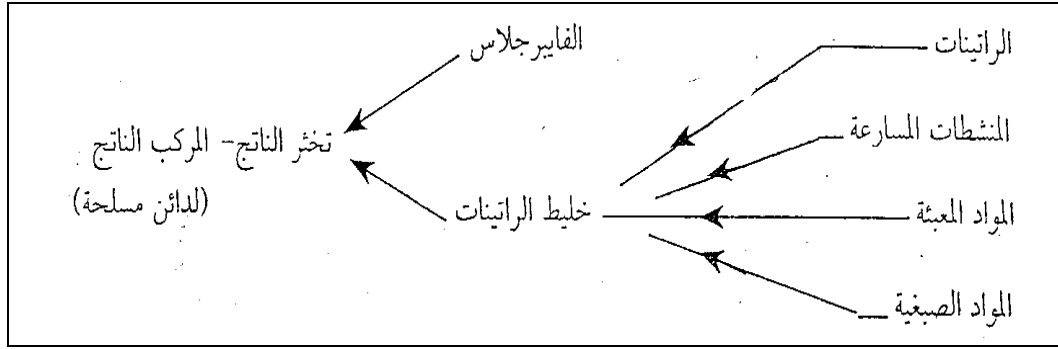
هذا النوع من الفايبر جلاس الذي يستخدم على شكل صفائح لتحسين وضع السطوح الخارجية عند التشطيب ويستعمل عند عمل التلميع اليدوي على جسم المركبة , ويبين الشكل (5) الفايبر جلاس تبلة القطن .



الشكل (5) الفايبر جلاس تبلة القطن

1-2 المواد المستعملة في عملية إصلاح اللدائن والفايبر جلاس

تستعمل اللدائن المسلحة بالفايبر جلاس , في صناعة العديد من أجزاء جسم المركبة , التي تحصل عليها كما هو موضح في الجدول التالي الذي يبين المواد المختلفة التي تدخل في تركيب هذه اللدائن .



توجد الراتينات على شكل مائع لزج , يتصلد بإضافة المنشطات المسارعة له , ويحصل على لونه المميز بإضافة المواد الصبغية والمعبئة , وهكذا فإن المواد المشكلة للدائن المسلحة المستخدمة في الإصلاح تتلخص فيما يأتي :

1- الراتينات .

2- المواد المنشطة .

3 - المواد الصبغية .

7- الفايبر جلاس .

كما ان الفايبر جلاس يوجد على شكل معجونة يتم استعمالها في مناطق معينة من جسم المركبة , وتستعمل بكثرة في مناطق اللحام لأنه مقاوم للرطوبة .

نشاط (3-1): الشكل التالي مركبة مصنوع جسمها الخارجي من اللدائن , ابحث في طريقة الإصلاح عن طريق الشبكة العنكبوتية .



أتعلم :

يستخدم العاملون في مجال صناعة المركبات مواد (Materials) متنوعة , منها اللدائن بأنواعها المختلفة و الفايبر جلاس بأشكاله المتعددة , خاصة في صناعة بعض أجزاء أجسام المركبات وديكورها الداخلي والخارجي , ونتيجة لكثرة أشكال الفايبر جلاس الداخلة في صناعة أجسام المركبات ونتيجة ويتعرض المركبة للصدمات والحوادث وتعرض القطع المصنوعة من اللدائن لصدمات لا بد من معرفة طرق إصلاحها واعادتها الى طبيعتها .

3-1 طرق إصلاح الفايبر جلاس

من الاولويات الضرورية , عند إصلاح أجزاء المركبة المصنوعة من الفايبر جلاس , التأكد من تنظيف موقع الإصلاح جيدا ' ثم دراسة هذا الجزء , وتحديد طريقة الإصلاح المناسبة ومدى العطب الموجود لبدء عملية الإصلاح وطرق الإصلاح كما يلي :

1- إصلاح الثقوب في الالواح الفايبر جلاس

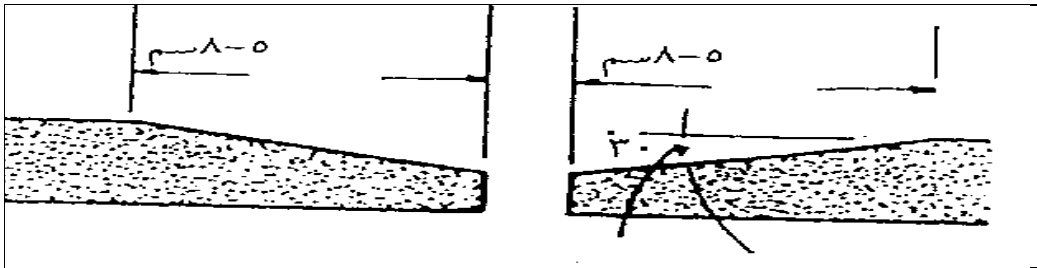
يتم إصلاح الثقوب في الواح الفايبر جلاس كما يأتي :

- 1- ينظف الجزء المحيط بالثقب من الشحوم والزيوت والدهان باستعمال مزيل (تنتر مسح)
او أي مذيب متوافر .
- 2- ازالة بقايا الدهان باستعمال ورق الحف كما في الشكل (1) ثقب من الفايبر جلاس



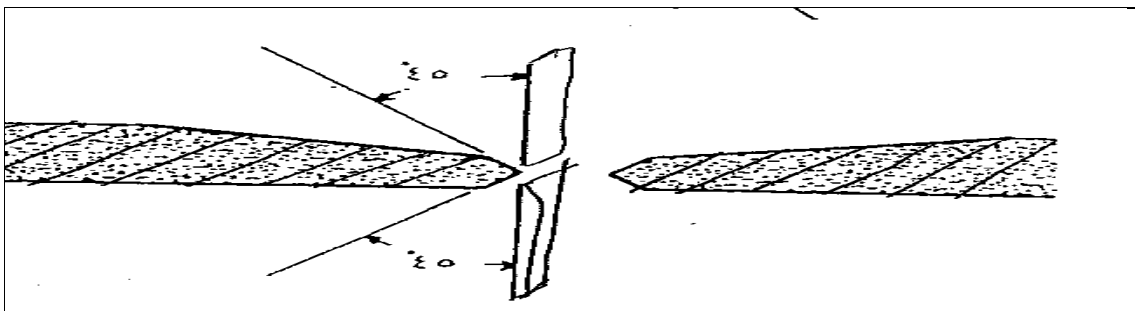
الشكل (1) ثقب من الفايبر جلاس

- 3- يتم حف الجزء العلوي من منطقة الثقب بزاوية مقدارها (30) درجة تقريبا وبين الشكل (2) منطقة الحف



الشكل (2) منطقة الحف

- 4- والجزء السفلي بزاوية مقدارها (45) درجة كما يبين الشكل (3) منطقة الحف السفلي .



الشكل (3) منطقة الحف السفلي

5- يدهن بعد ذلك بمادة الرايتينات (Ratin) باستخدام فرشاة دهان صغيرة كما هو موضح في الشكل (4) دهان الموقع بالراتين .

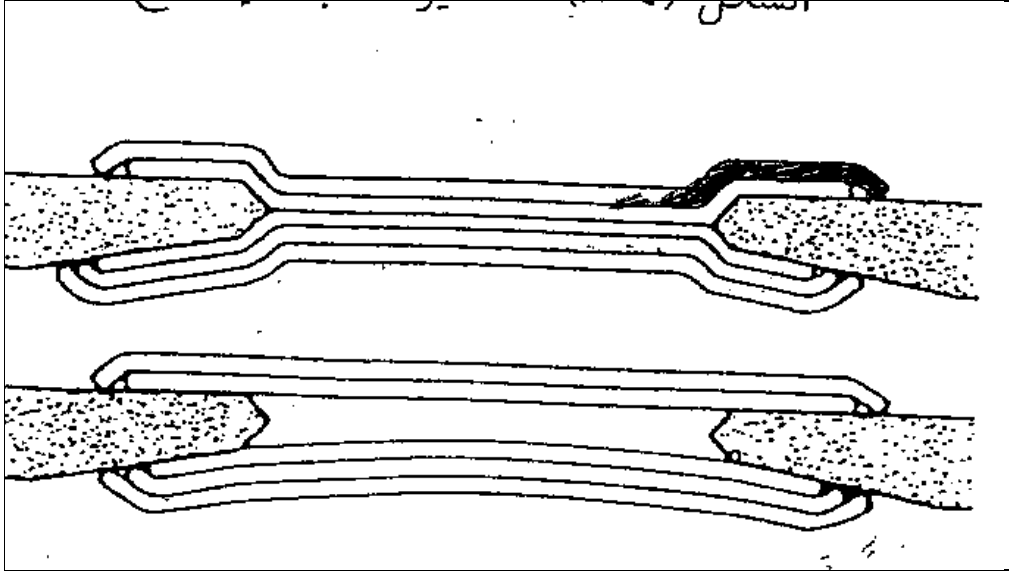


الشكل (4) دهان الموقع بالراتين

3- تشبع قطعتين او اكثر من الألياف الزجاجية بمادة الرايتينات وتوضع على الثقب كما في الشكل (5) كما تشبع قطعتن اضافيتين وتوضع على الثقب الخلفي للثقب وتكون القطع كما في الشكل (6) الية ترابط قطع الفايبير جلاس مع جسم المركبة .



الشكل (5) وضع قطع الفايبير جلاس على الثقب



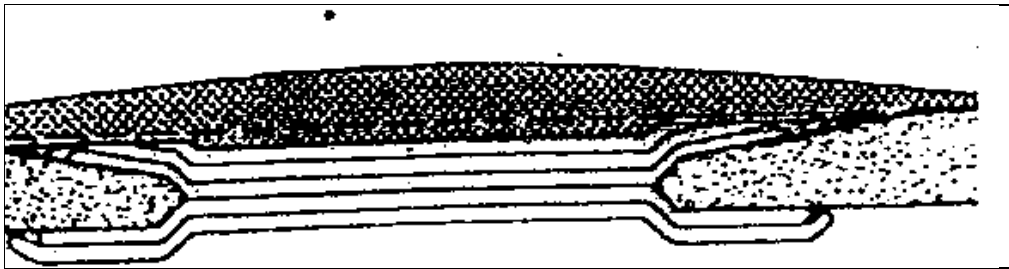
الشكل (6) الية ترابط قطع الفاير جلاس مع جسم المركبة

4- وبعد جفاف الفاير يتم حف الطسح كما في الشكل (7), ويستعمل ورق حف قياس (40) ويتم الحف يدوي او باستعمال آلة الحف .



الشكل (7) الية الحف

5- يسحب الجزء المحفوف بمعجونة البلاستيك , لا كساب السطح المعالج النعومة اللازمة والمظهر المطلوب كما هو موضح في الشكل (9) السطح بعد تسوية .



الشكل (9) السطح بعد تسوية

6- يترك السطح ليحجف وبعد ذلك , وباستعمال ورق الزجاج يتم تسوية وتنعيمة للرش بالدهان المناسب , الشكل (10) يبين خطوات إصلاح الثقوب بالصور .



2 - إصلاح جناح مكسور من الفايبر جلاس

يتم هذا الإصلاح كما يأتي :

- 1- تفقد مدى الضرر في الجناح المكسور من الجهتين وتنظيفه جيدا كما في الشكل (11) طرف الجناح المكسور .



الشكل (11) طرف الجناح المكسور .

2- يتم تقرير الطريقة المثلى للإصلاح , وتحضير العدد والمواد الضرورية للتنفيذ وهي كما يلي :

- 1- صاروخ جليخ .
 - 2- ورق الحف زجاج بقياسات مختلفة .
 - 3- شرائح الفايبر جلاس وتوابعها .
 - 4- فرشاة دهان صغيرة .
 - 5- مواد مذيبة و منظفة .
- 3- يقطع طرف الجناح المكسور وينظف حرف القطع بطرف الصاروخ كما هو في الشكل (12)



الشكل (12) قطع طرف الجناح المكسور

- 4- يشكل قالب معدني او خشبي للجزء المقطوع كما في الشكل (13), ويثبت في الموقع بعد تغطية المنطقة المجاورة للعمل بورق التغطية لحمايتها .



الشكل (13) الية عمل القالب وتثبيتها في الموقع

5- يخلط الراتينج والمنشط ويمسح الموقع المراد إصلاحه بهذا الخليط , ويترك حتى يجف
كما في الشكل (14) ثم تحضر شريحتان او اكثر ان لزم من الفاير جلاس وتلصق
على الجزء المعطوب وذلك بعد تشبييعها بخليط الراتينج والمنشط .



كما في الشكل (14) شرائح الفاير على القالب

6- يترك حتى يجف ثم يسحب القالب وتكسر الاحرف الزائدة وبعد ذلك يحضر السطح
للهان وذلك بملاً الفراغات بمعجونة البلاستيك (Polyester Filler) ويحف وينعم
جيذا كما في الشكل (15) وتجرى عملية الدهان .

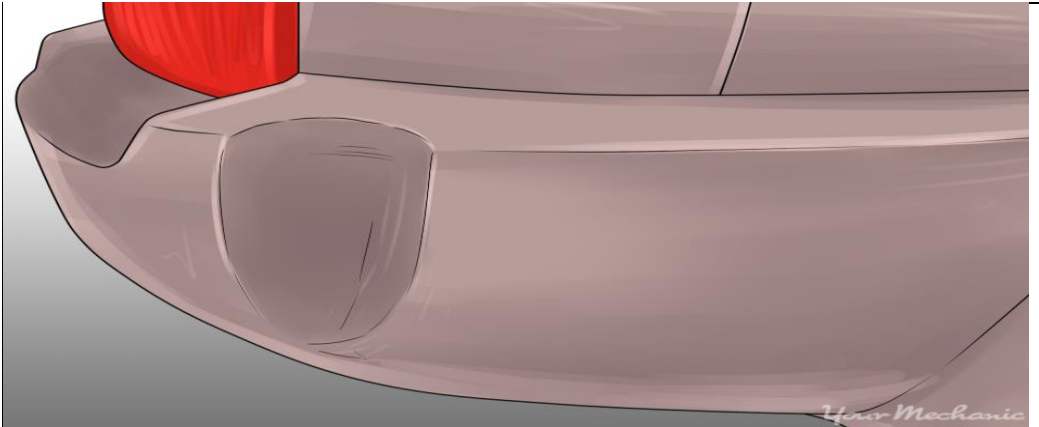


الشكل (14) الية تسوية السطح

نشاط (3-2): اكتب تقريراً مختصراً عن كيفية إصلاح الخدوش من أجزاء المركبة المصنوعة من اللدائن عن طريق الشبكة العنكبوتية .

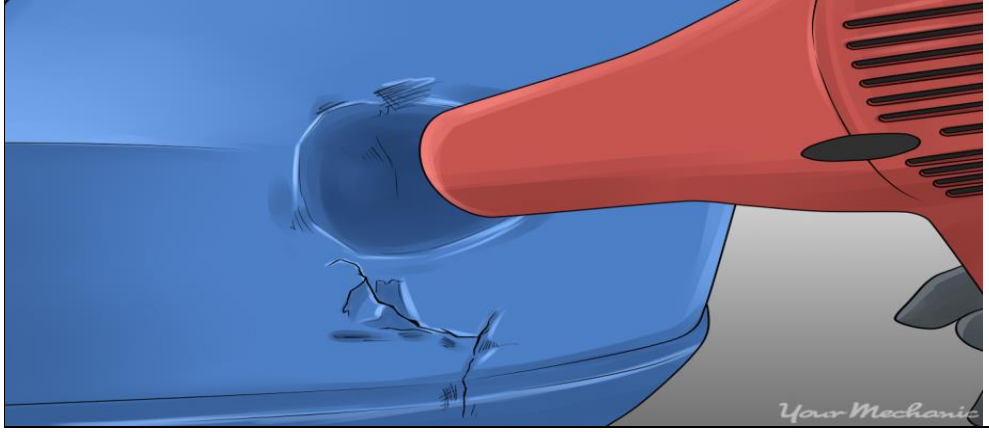
3- إصلاح الصدمات البسيطة من الفايبر جلاس

- لاحظ الشكل (16) طنبنون معرض لصدمة وهو بحاجة الى عملية الإصلاح وتعتبر هذه الصدمات بسيطة وعملية الإصلاح سهلة وهي كما يلي :
- 1- معاينة الصدمة وتحديد مدى الضرر
 - 2- تحضير العدد وهي (آلة الحام البلاستيكية و ورق حف و سنده ومطرقة منزقة)



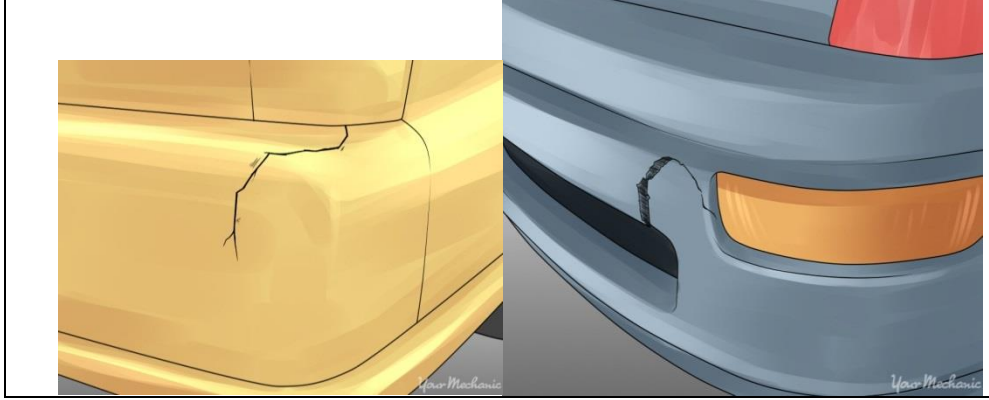
الشكل (16) طنبنون معرض لصدمة

3- تسخين الموقع كما في الشكل (17) عملية تسخين للطنبنون



الشكل (17) عملية تسخين للطنبون

- 4- ارجاع الصدمة الى وضعها الطبيعي وتجليسها , ممكن ان تظهر بعض المشاكل بعد عودتها الى وضعها الطبيعي وهي كما في الشكل (18)



الشكل (18) تظهر بعض المشاكل

- 5- تتم المعالجة هذه الحالة في عملية الحف والمعجنة وتعبئة الفراغات كما هو في الشكل (19) الية معالجة التشققات .



الشكل (19) الية معالجة التشققات

- 6- الدهان السطح حسب الاصول وحسب الرقم الدهان .

2-3 الشروط الواجب مراعاتها لدى تحضير السطوح للدهان

قبل أجزاء عمليات الدهان النهائية لأي سطح في جسم المركبة , لابد من تحضير جيدا من درجة النعومة ونظافة وجفاف , ومراعاة الشروط الآتية قبل أجزاء عمليات الرش النهائية :

- 1- ازالة أي أثر لمواد الصقل و الزيود والشحوم .
- 2- عدم استعمال البنزين لاحتوائه على مواد تقلل من جودة سطح الدهان النهائي .
- 3- تسوية السطح وتنعيمه جيدا و ثم تاسيسه وتركه لجف ولينعم ويجفف .
- 4- تجفيف السطح جيدا و مسحه بقطعه من القماش الرطب الخاص لازالة العوائق غير المرئية بالسطح.

توجد طريقتان لتحضير السطوح للدهان

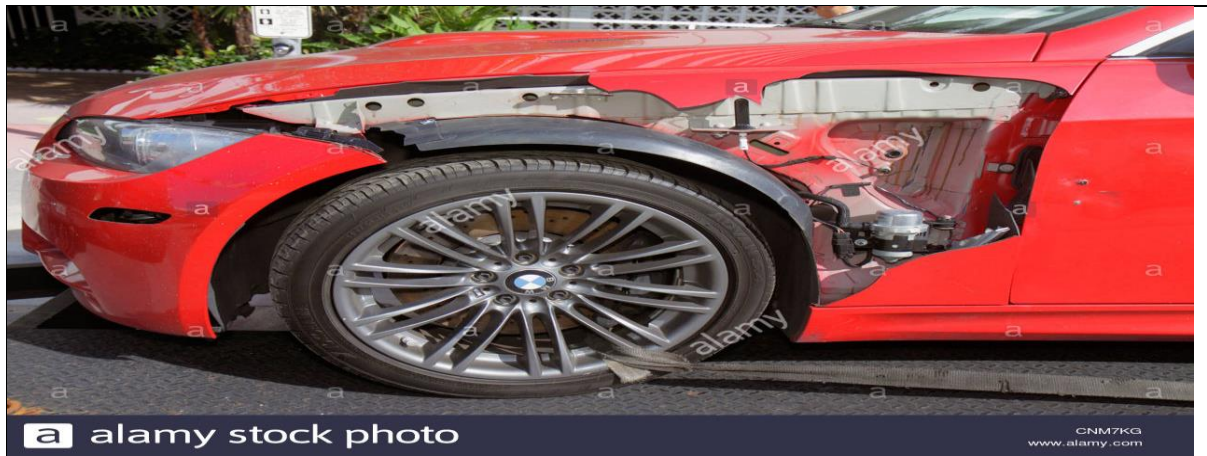
- 1- ازالة طبقات الدهان القديم كلياً عن السطح المراد دهانه من جديد .
- 2- حف الطبقات العلوية لسطح الدهان القديم وتنعية جيدا بورق الزجاج .

الأسئلة:

- 1- ما هي خطوات إصلاح الثقوب من الفايبر جلاس في أجسام المركبات ؟
- 2- أذكر خطوات إصلاح القطع المكسورة من جسم المركبة ؟
- 1- أذكر ثلاث ادوات تستعمل في إصلاح الصدمات البسيطة من اللدائن ؟
- 2- أذكر طرق تحضير السطوح للدهان ؟

مشروع الوحدة

يبين الشكل التالي مركبة تعرضت لكسر جناح مصنوع من الفايبر جلاس اعمل على إصلاح الجناح بتنوع خطوات إصلاح الجناح المكسور من الفايبر جلاس .



المشاريع المقترحة

- 1- اعادة تشكيل طنبنون من اللدائن .
- 2- عمل موديلات من جسم المركبات الصغيرة من الفايبر جلاس .

أسئلة الوحدة

س1: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة :

تب من القطع الأجزاء المكونة لأجسام المركبات من اللدائن؟

1. الابواب 2. طنبون 3. غطاء المحرك خارجي 4. قشرة سقف المركبة .

ب. من أي التي تستعمل في إصلاح اللدائن في جسم المركبة ؟

1. عمود السحب 2. نتاشه الكهربائية 3. جك البودي 4. آلة لحام البلاستيك (سشوار حم).

ج. من طرق تشكيل الفايفر جلاس في صناعة أجزاء جسم المركبة ؟

1. التشكيل على بارد 2. التشكيل على ساخن 3. التشكيل بكبس 4. التشكيل بالتلامس.

د. من ميزات اللدائن ؟

1. تصدأ 2. لا تصدأ 3. تتأثر بالعوامل الجوية 4. تكلفة إنتاجية عالية

ه. ما نوع اللدائن المستعملة في إنتاج المركبات ؟

1. البلاستيك 2. القطن 3. النايلون 4. اللدائن التي تتصلد بالحرارة

س2: تستعمل اللدائن الحرارية والمعادن في صناعة المركبات , قارن بين المادتين ؟

س3: يوجد الفايفر جلاس بأشكال مختلفة في صناعة المركبات , أذكر هذه الأشكال ؟

س4: تصنع أجزاء عدة من الفايفر جلاس في المركبات , عدد خمسة من هذه الأجزاء ؟

س5: توجد عدة طرق لتشكيل الواح الفايفر جلاس في الصناعة المركبات , أذكرها ؟

س6: تتشكل اللدائن المسلحة من مجموعة من المواد , أذكرها ؟

س7: أذكر خمسة من أي والعدد التي تستعمل في إصلاح الواح الفايفر جلاس ؟

س8: بين تخطيطاً كيفية تشكيل اللدائن المسلحة ؟

س9: توجد شروط عامة رئيسة لتحضير السطوح للدهان عددها؟

الوحدة الثانية

الهيكل في المركبة (الشصي)



أتأمل ثم أناقش

هياكل المركبات مصممة لتحمل جميع ظروف عمل المركبات

يتوقع من الطلبة بعد دراسة الوحدة والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على معرفة أنواع الهياكل في المركبات و طرق إصلاحها عند الإصلاح وذلك من خلال الآتية :

10. معرفة أنواع الهياكل في المركبات ومواصفاتها ووظائفها .

11. طرق قياس هيكل المركبة .

12. الإحاطة بطرق إصلاح هياكل المركبات .

يعتبر هيكل المركبة من اهم اجزاء المركبة والذي يضمن تماسكها ومتانة المركبة وهو اطار فولاذي يحمل عليه كامل اجزاء المركبة وفي الغالب يكون له رقم يسمى رقم الهيكل او (الشصي)

1:1 الهيكل في المركبات (Chassis in Vehicles)

يوجد الهيكل في المركبات في اسفلها في أنواع وأشكال متعددة , منها المنفصل ومنها المتكامل او المتصل , ويحمل هيكل المركبة أجزاءها الميكانيكية المتعددة مثل (المحرك , صندوق السرعات الخ) بالإضافة الى حمل جسمها المشكل من الواح الصاج ذات الأشكال المختلفة تبعاً لموقعها وطرق تثبيتها بالهيكل وتوجد هياكل المركبات في نوعين هما :

1- الهيكل المنفصل في المركبات (Separate Chassis in Vehicles)

يكون المحرك ومجموعة نقل الحركة ومجموعة التوجيه وبقية الأجزاء الميكانيكية في المركبات منفصلة عن الهيكل , وتثبت عليه بواسطة القواعد المطاطية والبراغي للحد من الاهتزازات وامتصاصها ويبين الشكل (1) الهيكل المنفصل المستخدم في المركبات .



الشكل (1) الهيكل المنفصل

والهيكل المنفصل يستخدم بكثرة في شاحنات ومركبات مثل الجبات و مركبات الحمولة المتوسطة ويبين الشكل (2) الهيكل المنفصل في المركبات المتوسطة الحمولة .



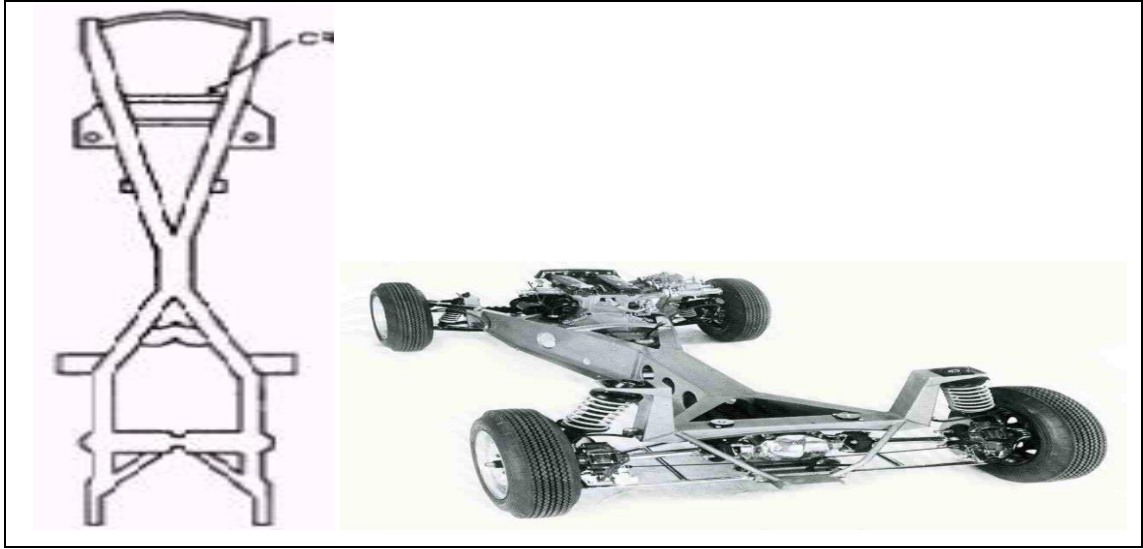
الشكل (2) هيكل المنفصل في المركبات المتوسطة الحمولة .

ويمتاز الهيكل المنفصل بما يلي :

- 1- عزل الاصوات والاهتزازات الناتجة عن عمل المحرك واجهزة نقل الحرة عن غرفة القيادة .
- 2- سهولة الصيانة والإصلاح .
- 3- انخفاض التكاليف الانتاجية .
- 4- خفة جسم المركبة , إذ يتحمل الهيكل السفلي جميع القوى المؤثرة في المركبة في اثناء عملها , ولا يمكن الاستغناء عنه في تصميم هياكل الشاحنات والحفلات والمركبات المعدة للثقيلة .

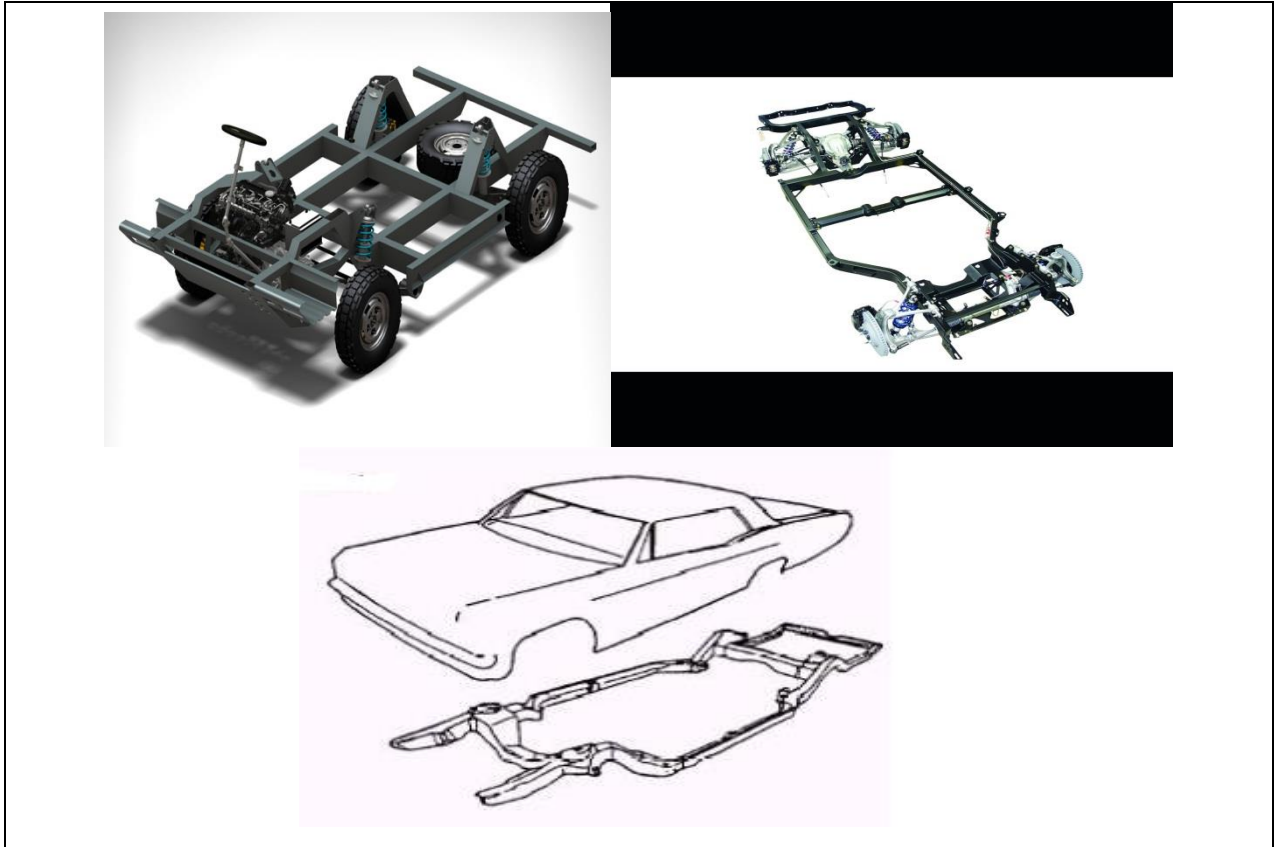
وللهياكل المنفصلة أشكال عدة منها :

- 1- الهيكل المتصل على شكل حرف (X) ويبين الشكل (3) هيكل المنفصل (X)



الشكل (3) هيكل المنفصل (X)

2- الهيكل المحيط , الموضح في الشكل (4) الذي يغلف جسوره محيط جسم المركبة .



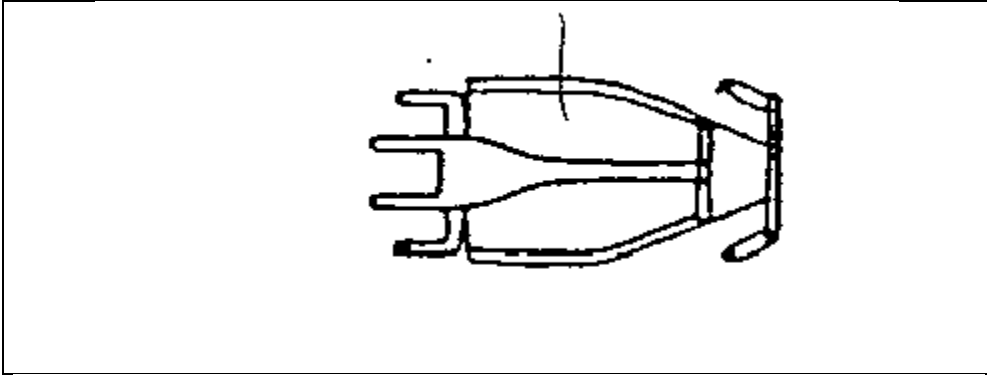
الشكل (4) الهيكل المحيط

3- الهيكل المنفصل السلمي ويوضح الشكل (5) الهيكل السلمي ويكون على شكل سلم



الشكل (5) الهيكل السلمي

4- الهيكل المنفصل ذوا المنصة ويوضح الشكل (6) هذا النوع من الهياكل .



الشكل (6) الهيكل المنفصل ذوا المنصة

2- الهيكل المتكامل (المتصل) في جسم المركبات (Chassis connected to vehicles)

في هذا النوع من الهياكل , يتشكل جسم المركبة وهيكلها السفلي من وحدة متكاملة , وتدعم بجسور أمامية وخلفية وقضبان وعوارض تصل بينها , لحمل أنظمة نقل الحركة والعجلات وبقية الأجزاء الميكانيكية والركاب وامتعتهم وبين الشكل (7) الهيكل المتصل ويكثر استعماله في المركبات الصغيرة .



الشكل (7) الهيكل المتصل

ويمتاز هذا النوع من الهياكل بما يلي :

- 1- خفة الوزن فهي تنيد في سرعة المركبة , وتحسن أداء المركبة وتماسكها في اثناء المسير .
- 2- انخفاض تكاليف الانتاج .
- 3- مقاومة عالية للقوى والعزوم المؤثرة في المركبة في اثناء السير .

2:2 خصائص معدن هياكل في المركبات

فانة من الطبيعي ان تكون للمعادن التي يصنع منها هيكل المركبات خصائص تمكنه من تحمل الاجهادات المختلفة ومن هذه الخصائص :

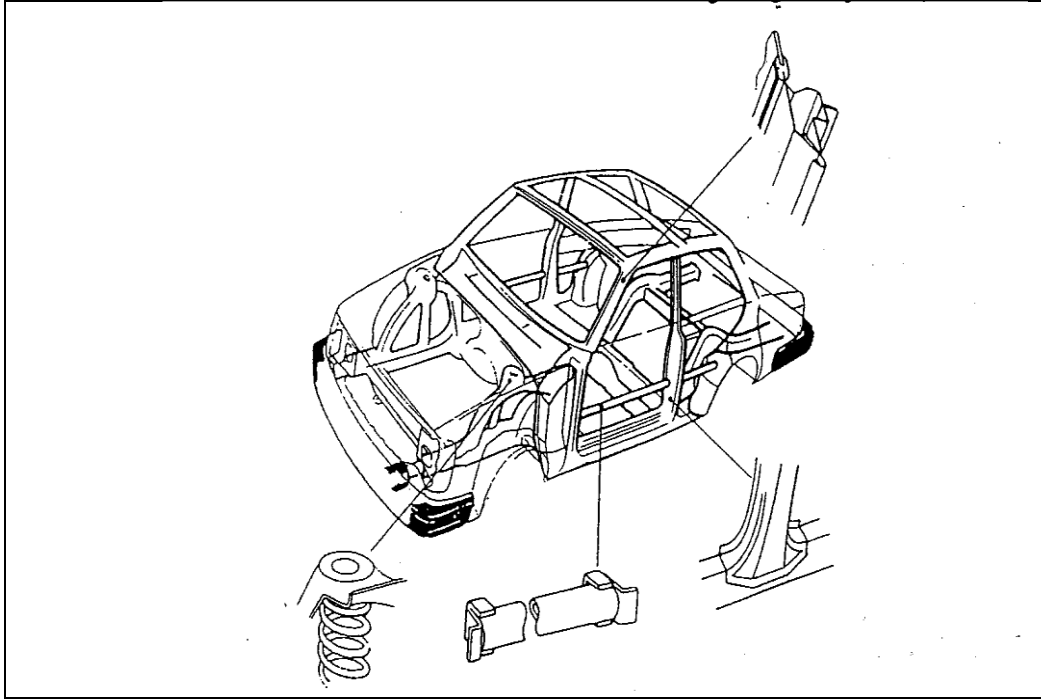
- 1- الصلادة الكافية لتحمل الصدمات الطفيفة
- 2- مقاومة الاجهادات المتولدة في الهيكل اثناء حرمة المركبة .
- 3- سهولة تجاوب المعدن للإصلاح (من طرق وسحب وتسخين وغيرها من العمليات الإصلاح)
- 4- الليونة الكافية لامتصاص الصدمات التي تتعرض لها المركبة وتخفيف أثرها عن الركاب .
- 5- المرونة الضرورية لإعادة المعدن الى وضعه الأصلي بعد زوال الجهود المؤثرة فيه , نتيجة للصدمات المختلفة .

2:3 أشكال مقاطع الأعمدة المكونة للهيكل المركبات .

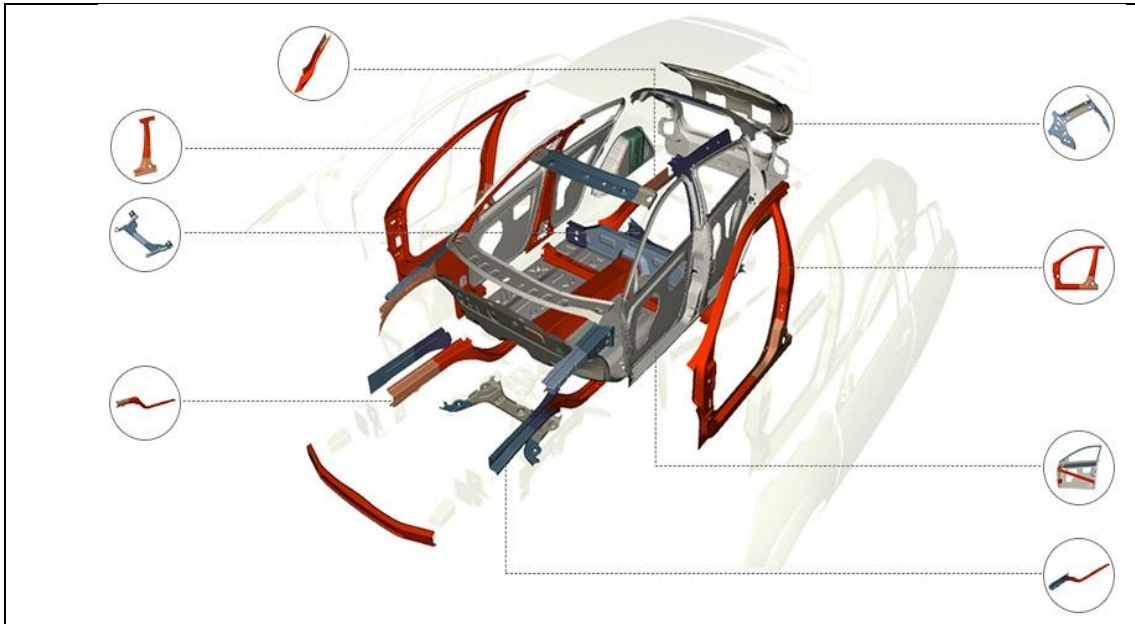
تصنع الأعمدة المكونة للهيكل في المركبات بمقاطع ذات أشكال عدة , منها المقاطع البسيطة ومنها المركبة وتشكل من الصاج الفولاذي وقوالب ومكابي هيدروليكية .
وفيما ياتي اهم أشكال المقاطع البسيطة للهيكل :

- 1- على شكل حرف (I)
- 2- على شكل مربع مفتوح
- 3- على شكل حرف (U)
- 4- على شكل دائري (O)
- 5- على شكل مربع مغلق
- 6- على شكل مستطيل

أما بالنسبة للمقاطع المركبة التي تتشكل من اكثر من مقطع بسيط , تبعا لموقعها في هيكل المركبة موضحة في الشكل (8) هيكل مركبة مابين عليه المقاطع والشكل (9) .



الشكل (8) هيكل مركبة



الشكل (9) هيكل مركبة

تقويم :

- 1- أذكر أنواع الهياكل في المركبات ؟
- 2- أذكر أشكال المقاطع للهياكل في المركبات بين بالرسم ؟
- 3- أذكر خمسة من مواصفات معدن الهيكل المركبات ؟



فكر

أمامك مركبة فكر بطرق لقياس هيكلها , وبحث عن الطريقة المناسبة في القياس



أتعلم :

ان جسم الخارجي للمركبات يصنع من الصاج الفولاذي في أغلب الأنواع, ويركب هذا الجسم على الهيكل الذي يوم بوظائف ومهام كثيرة , لابد من الاطلاع عليها وهي :

2:1 وظائف الهيكل في المركبات

تتلخص وظيفة الهيكل في المركبات فيما يأتي :

- 1- حمل كتلة المركبة بالكامل , وما يدخلها من ركاب وحمولات تتناسب مع المركبة .
 - 2- تحمل العزوم الناشئة عن المحرك واجهزة نقل الحركة .
 - 3- تحمل المقاومات المختلفة التي تتعرض لها المركبة في اثناء المسير , مثل مقاومة الهواء والتدحرج والفرملة .
 - 4- تحمل مقاومة العزوم الناجمة عن ميلان المركبة اثناء السير في المنعطفات .
 - 5- تحمل القوى المركزية الناشئة عن السير في المنعطفات الحادة وقوى الضغط الناشئة عن حركة المركبة للأعلى والأسفل عند السير على ارض غير مستوية .
- لذلك تطور الشركات الصانعة باستمرار التصميم المناسبة لهيكل المركبة . للحصول على الافضل .

2-2 أدوات واجهزة قياس هياكل المركبات

تستعمل أدوات قياس متعددة لقياس ابعاد الهياكل , وفي وضع علامات القياس عليها , لأخذ القياس الصحيح ومقاومته بمواصفات الشركات الصانعة .

أدوات القياسات المستخدمة :

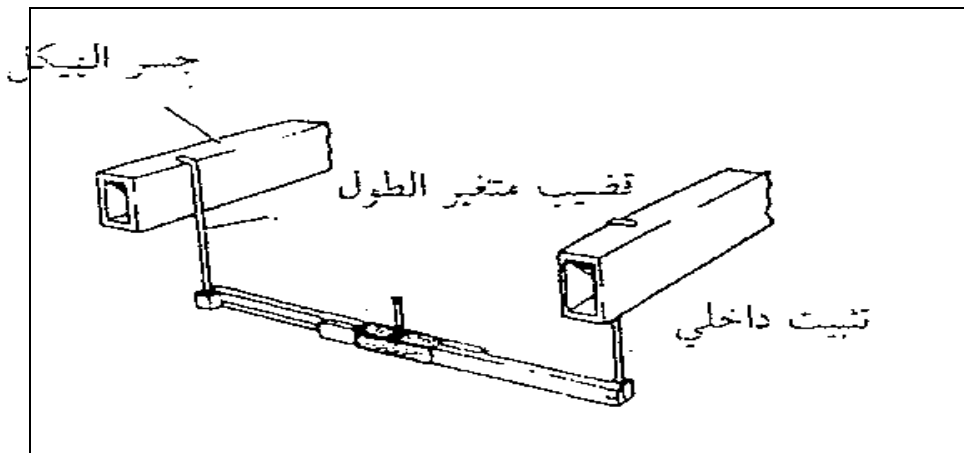
- 1- المتر والمسطرة الفولاذية , التي تستعمل في اخذ القياسات الطولية .
- 2- وحدات قياس استقامة السطوح (Straight Edges) :
وتستعمل في التأكد من استقامة السطوح بعد الإصلاح , وتوجد في اطوال مختلفة تبلغ حتى (2.5) م , ويوضح الشكل (1) إحدى هذه الوحدات .



الشكل (1) وحدات قياس استقامة السطوح

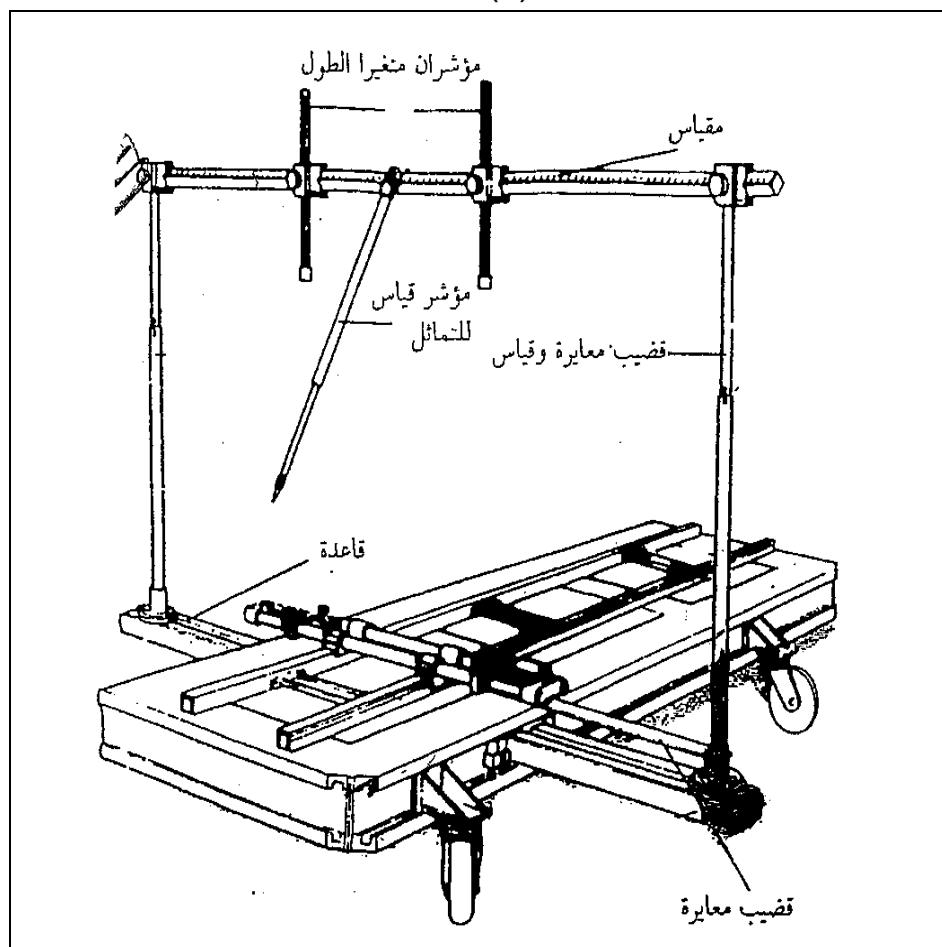
- 3- أداة قياس الزوايا القائمة والزوايا غير القائمة أداة لقياس الزوايا القائمة , أداة لقياس الزوايا غير القائمة .
- 4- قياس الاطوال والمنحنيات (Trammels Beam Compasses) :
يستعمل هذا الجهاز في قياس الاطوال ووصف المنحنيات والدوائر , ويستخدم كالفرجار الذي تستخدمه في مادة الرسم الصناعي في اخذ القياس .
- 5- جهاز القياس والفحص ذو المركز الثابت :

يتكون هذا الجهاز من قضيب افقي , ويثبت على طرفيه عمودان متحركان وفي مركزه مسمار ثابت ويستخدم في تحديد أي التواء في هيكلها ويبين الشكل (2) جهاز ذو المركز الثابت .



الشكل (2) جهاز ذو المركز الثابت

6- جهاز الفياس والحص الخطي (ما كفرسون) وهذا الجهاز يثبت على رافعة التجليلس لآخذ القياسات الطولية والعرضية والعمودية لأبعاد هيكل المركبة ويبين الشكل (3) جهاز ماكفرسون .



الشكل (3) جهاز ماكفرسون

7-7- ويوجد منه نوع يتم التحكم فيه بواسطة الحاسوب ويبين الشكل (4) جهاز لفحص القياسات بواسطة الحاسوب .

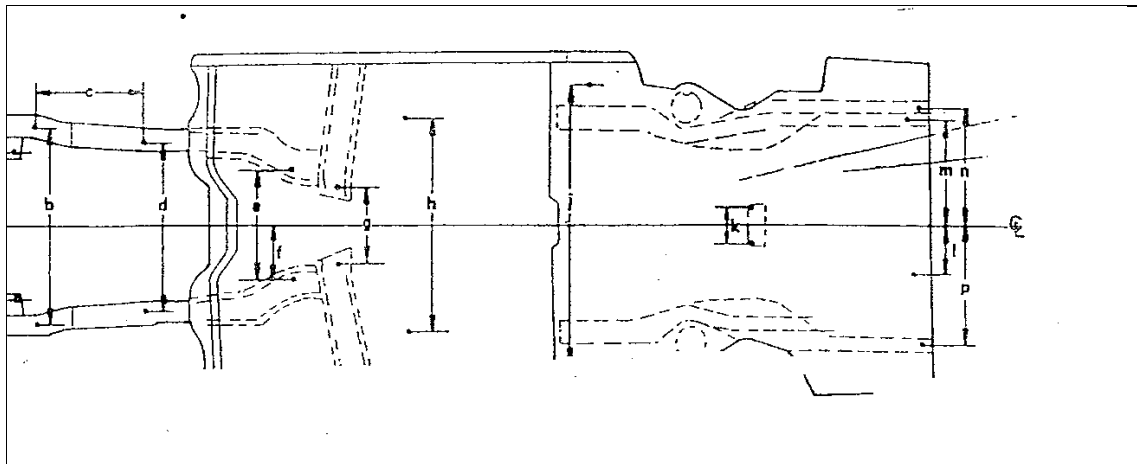


الشكل (4) جهاز فحص القياسات بواسطة الحاسوب

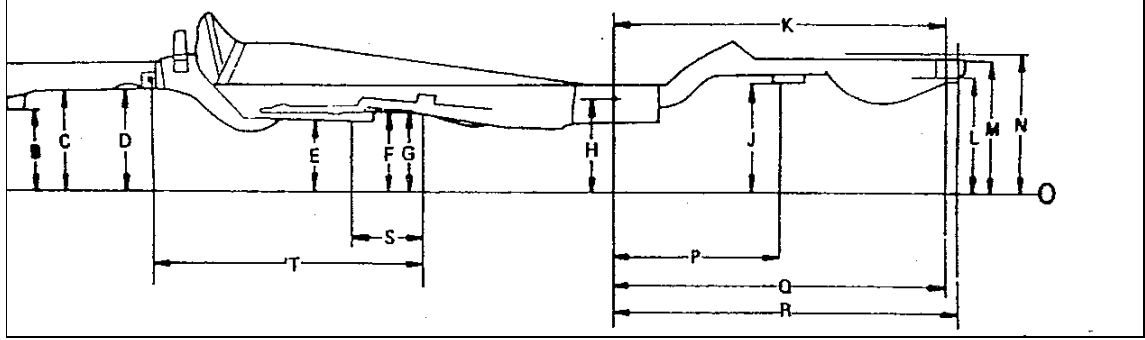
بالإضافة لما سبق من أجهزة القياس توجد أجهزة أخرى لقياس الأبعاد الداخلية والخارجية وقياس الأعماق (Calipers) وأخرى لقياس السطوح (Surface Gauges) ومجسات قياس متنوعة .

2- قياسات الهيكل السفلي

يتطلب إصلاح بعد تعرضها لحادث , إجراء قياسات معينة بدقة متناهية , ومقارنتها بقياسات الشركات الصانعة , باستعمال أجهزة القياس الهياكل المختلفة , ويتم إجراء القياسات تبعاً لتعليمات شركة الصانعة للمركبة , والتي تعتمد على مجموعة نقاط يتم وضعها على الهيكل من الشركة الصانعة ويوضح الشكل (5) خريطة لهيكل مركبة.



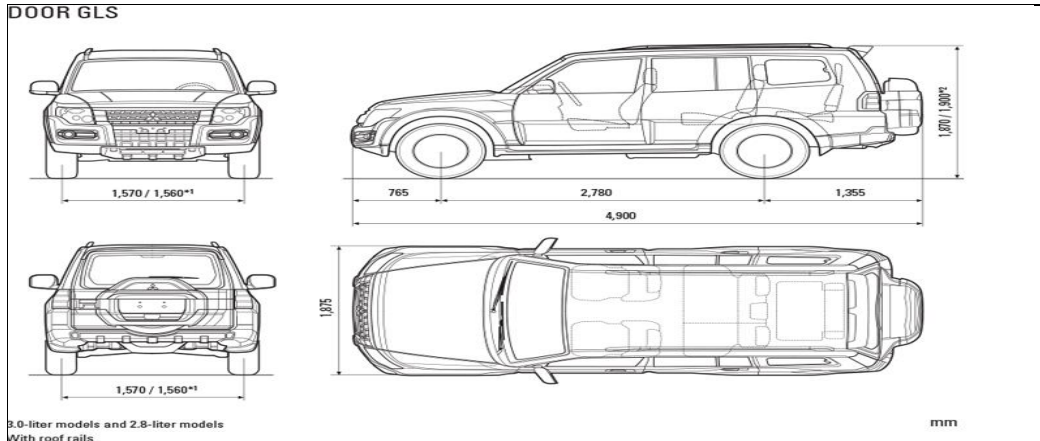
الشكل (5) خريطة لهيكل مركبة



والشكل (6) خريطة الهيكل الجانبية

ويتم اخذ القياسات كما يلي :

- 1- اخذ ابعاد الهيكل الكلي وحسب كتالوج الشركة صانعة من حيث الطول الكلي والعرض والارتفاع كما هو موضح في الشكل (7).

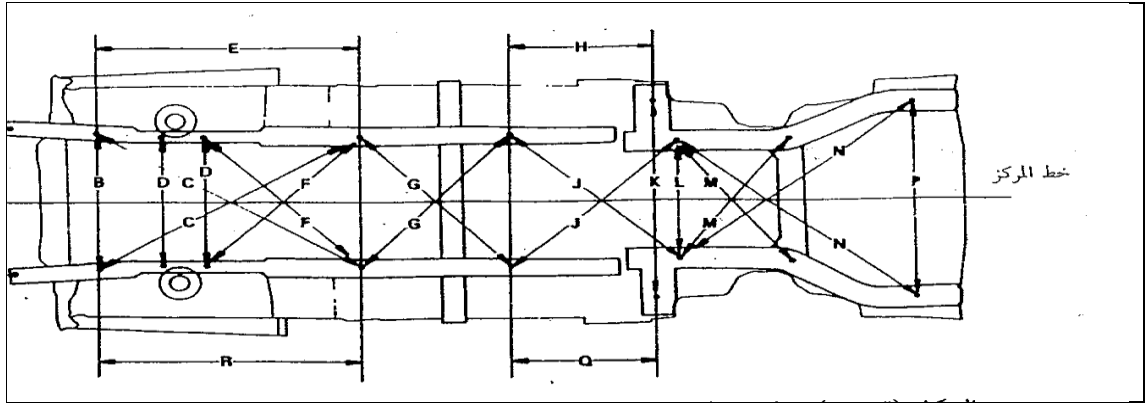


الشكل (7) الية اخذ القياسات

- 2- قياس نقاط تثبيت الاجهزة الميكانيكية على الهيكل مثل نقاط التعليق الأمامي والخلفي وقواعد صندوق السرعات والمحرك ... الخ .
- 3- قياس ابعاد الثقوب والفتحات خاصة في جسور الهيكل .
- 4- تحديد المستوى الافقي للقياس الذي يكون موازيا لأرضية المركبة
- 5- تحديد المستوى المركزي الذي يقسم المركبة الى قسمين متساويين .

وتعتمد الشركات الصانعة للمركبات عدة طرق في قياس هياكل المركبات منها :

- 1- طريقة المحاور المتقاطعه وتسمى في العامه (التصليبيه) والموضحة في الشكل (8).

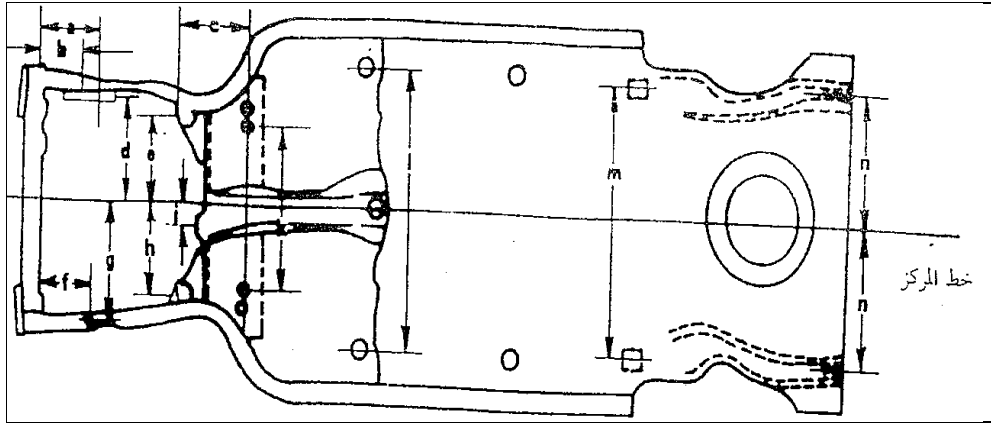


الشكل (8) طريقة المحاور المتقاطعة

وهذه الطريقة تستخدم في فحص الاستقامة والانحراف باستعمال المتر او جهاز ذو المركز الثابت .

2- طريقة فحص الاستقامة بأخذ القياسات على المستوى او الخط المركزي , كما في

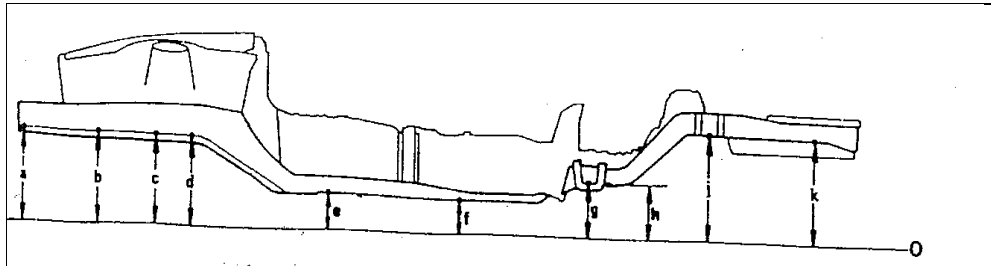
الشكل (9)



الشكل (9) طريقة فحص الاستقامة

3- طريقة النقاط المسقطة بالشاقول .

تستخدم هذه الطريقة لفحص التواء الهيكل , وتجرى القياسات في هذه الحالة عن المستوى الافقي , كما في الشكل (10) .



الشكل (10) النقاط المسقطة بالشاقول

1- رقم هيكل المركبات (رقم الشّصي) (VIN) Vehicle Identification Number

1- هو رقم الهوية (الرقم التعريفي) للمركبة:

يعد رقم هوية المركبة (VIN) بالنسبة للمركبات مثل الحمض النووي للإنسان (DNA). يتم الإشارة إلى رقم هوية المركبة عند بعض الناس بالتعبيرات التالية (رقم الشّصي) أو (الرقم التسلسلي للمركبة). وهو وسيلة للتمييز بين مركبة وملايين من المركبات المشابهة في جميع أنحاء العالم، ورقم الهوية يتكون من حروف لاتينية هي (Capital letters A through Z) والأرقام من 1 إلى 0، ما عدى الأحرف (I, O, Q) لعدم التشابه بين رقم 1,0. ولا يسمح باستخدام إشارات أو فراغات في رقم الهوية.

2- أهمية رقم الهوية للمركبة:

يستخدم رقم الهوية في حالات تسجيل المركبات , لضمان, منع السرقة, تغطية التأمين. كما يستخدم رقم الهوية لتغذية بعض أجهزة الفحص الإلكتروني للمركبة حيث يطلب الجهاز إدخال رقم أو حرف معين من الرموز الموجودة في رقم الهوية, حيث أن هذا الرقم يبين صفة من صفات المركبة المطلوبة لإتمام الفحص. ويتكون رقم الهوية للمركبات الحديثة من 17 رمز, لكل منها مضمونه الخاص .

3- كيفية البحث عن رقم هوية المركبة:

البحث عن مكان رقم هوية المركبة يختلف من مركبة لمركبة حسب سنة الصنع والشركة الصانعه والموديل المركبة, ولكن يوجد هناك بعض الأماكن المشتركة لوضع الرقم. وقد يكون مكتوب على صفيحة (رقيقة) من الألمنيوم أو على شكل لوحة أو على شكل ترميز عمودي (Bar Code) أو يكون مصبوب أو مطبوع على القطعة نفسها مثل المحرك وخلافه, تختلف الأماكن المحتمل وجود رقم الهوية للمركبة, وفيما يلي قائمة بالأماكن التي قد يتواجد بها:

1- الصاج الأمامي بين الكابينة والحيز الأمامي

2- التجويف الداخلي للعجلة اليسرى

3- عمود التوجيه

4- إطار تثبيت المشع

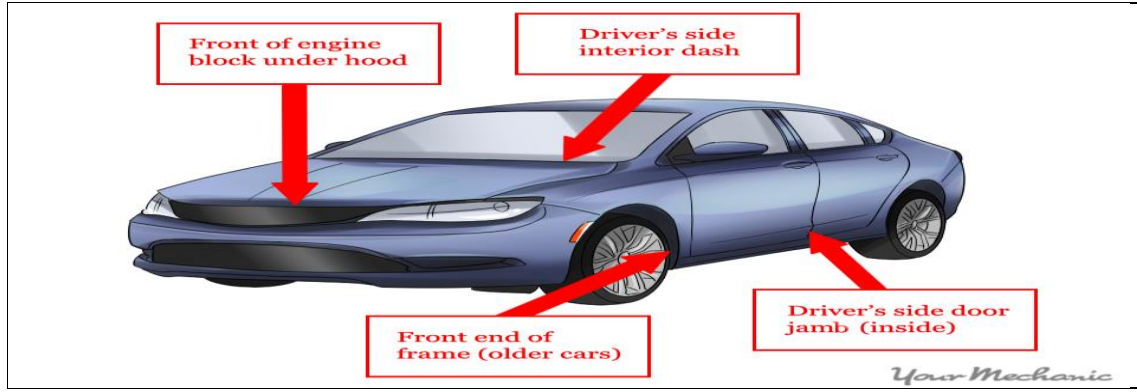
5- التابلو عند الزجاج الأمامي

6- الباب أو قائم الباب ناحية السائق أو ناحية الراكب

7- كتاب الإرشادات والصيانة للمركبات

8 - مقدمة المركبة .

9- أجزاء للمركبات, ويبين الشكل (11) موقع رقم الهيكل على المركبة .



الشكل (11) موقع رقم الهيكل على المركبة

2- مكونات رقم الهيكل في المركبة

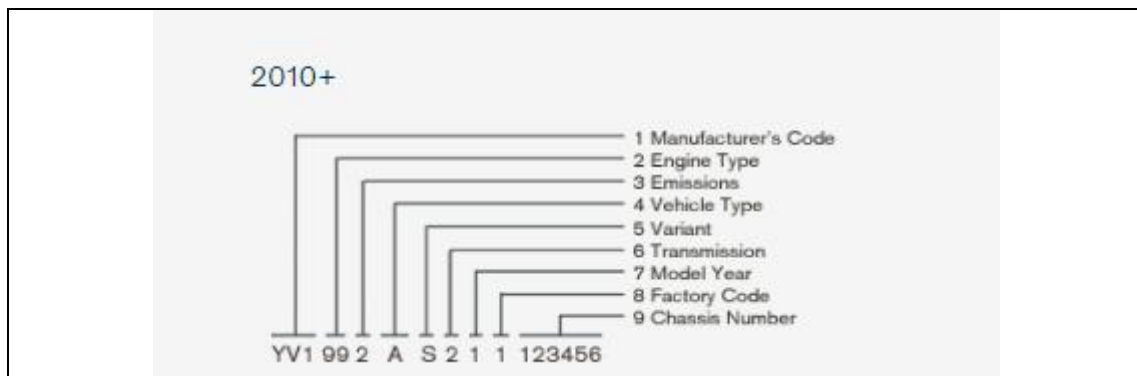
يتكون رقم هوية المركبة من 17 خانة (تبدأ من اليسار إلى اليمين) في كل خانة يوجد رقم أو حرف له دلالة المتفق عليها ومتبعة من معظم الشركات المصنعة للمركبات. ويمكن تقسيم رقم هوية السيارة إلى أربعة مقاطع أو أجزاء وهي كما يلي :

- 1- التعريف بالمانع (WMI)
- 2- وصف المركبة (VDS)
- 3- رقم التأكد (Check Digit)
- 4- التعريف بالمركبة ((VDS)) ويبين الشكل (12) تفسير جدول للهيكل.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
WMI			VDS				CD	VIS								

الشكل (12) تفسير جدول للهيكل

وبين الشكل (13) تفسيرات رقم هيكل لمركبة



الشكل (13) تفسيرات رقم هيكل لمركبة

التقويم :

- 1- يقوم هيكل المركبة بوظائف عدة , أذكرها ؟
- 2- يمتاز معدن هيكل المركبة بخصائص أذكرها ؟
- 3- ما هو مفهوم رقم هيكل المركبة ؟
- 4- ما هي اجهزة قياس الهيكل في المركبات ؟

نشاط(1-3): في الشكل التالي جهاز يتم استعماله في تعديل هياكل المركبات ابحث عن ادوات الأخرى التي تستعمل في إصلاح الهياكل المركبات عن طريق الشبكة العنكبوتية (الانترنت) .



أتعلم :

نتيجة للحوادث التي تحدث بكثرة , مما يؤدي الى تضرر هيكل المركبة وهذه الحوادث يتم صنيفها الى حوادث مباشرة أي تصيب الهيكل بشكل مباشر وحوادث غير مباشرة تصيب قطعه بعيدة عن الهيكل وتأثر في الهيكل .

1-3 تصنيفات الحوادث والصدمات

1- تصنف الحوادث الى اعطال مباشرة وغير مباشرة وهي كما يلي :

أ- الأعطال الجانبية المتوازية , والناجمة عن اصطدام جانب المركبة بشكل كامل من الجناح الأمامي الى الجناح الخلفي .

ب - الأعطال الجانبية المباشرة , الناجمة من الاصطدام المباشر في موقع ما من جسم المركبة (الأمام او الخلف وغيرها).
الأعطال الأمامية والخلفية المباشرة
ج- .

د- الأعطال لناجمة عن انقلاب المركبة وانزلاقها على سقفها اذ تحدث الانحناءات في جميع جسور المركبة .

هـ - الحوادث التي ينجم عنها شطب المركبة كلها وهي التي ليس بالإمكان اعادة هيكليها لوضعه الطبيعي .

2- أثر الصدمات في الهيكل على أداء المركبة وقطعها الميكانيكية

إن هيكل المركبة يتعرض لانحناءات متعددة الأشكال , نتيجة لحوادث الاصطدام المتنوعة للداخل وللإسار ولليمين او التعرض للالتواء تبعا لموقع الصدمة واتجاهها , وهذا يؤدي الى ما يلي :

- 1- تغير في ابعاد هيكل المركبة مما يؤدي الى عدم اتزان المركبة اثناء السير .
- 2- عدم تناسق عمل الاجهزة الميكانيكية .
- 3- عدم اتزان المركبة على المنعطفات .
- 4- التآكل السريع للإطارات .
- 5- صعوبة في توجيه المركبة عدم التحكم في (الستيرنج) وعند الفرملة .
- 6- تعرض المحرك ومجموعة نقل الحركة لقوى اضافية تؤدي الى انفلات المحاور وغيرها من الأعطال الميكانيكية .

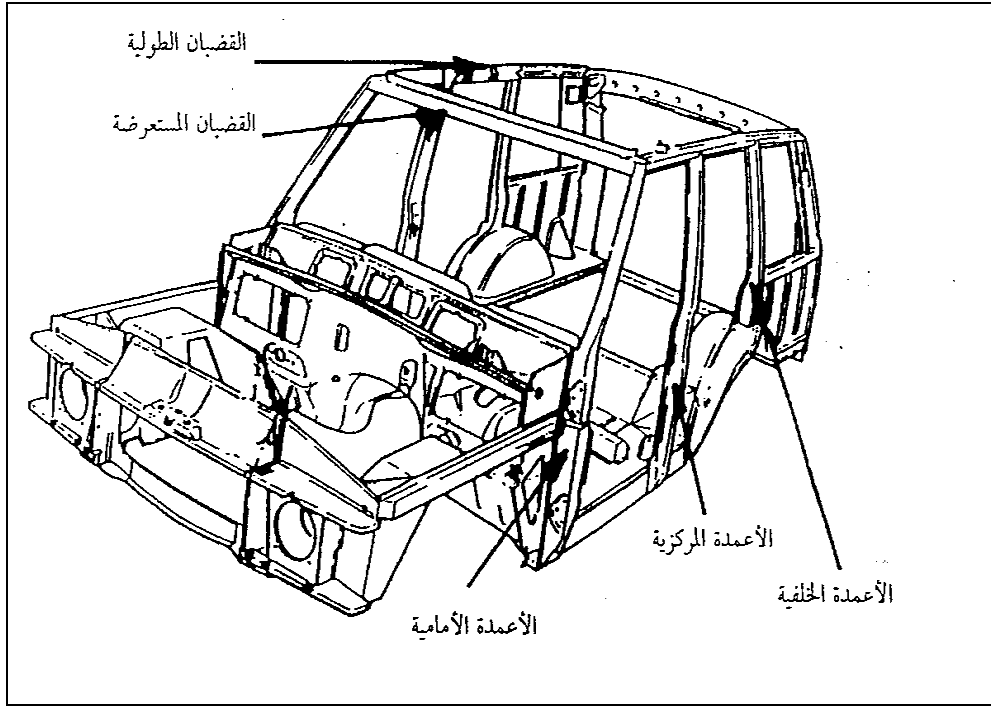
2-2 خطوات تثبيت الهيكل بجسم المركبة

يثبت هيكل المركبة مع جسمها تبعا للخطوات الآتية :

أ- وصل الأعمدة الحاملة للجسم مع هيكل المركبة

تعرف الأعمدة الحاملة لجسم المركبة بتلك الأعمدة الوصلة بين سقفها وارضيتها وتوجد في ثلاثة أنواع :

- 1- الأعمدة الخلفية .
- 2- الأعمدة الأمامية .
- 3- الأعمدة المركزية وبين الشكل (1) موقع هذه الأعمدة في المركبات.



الشكل (1) موقع هذه الأعمدة في المركبات

ب- وصل أرضية المركبة بهيكلها وصدرها

تثبت أرضية المركبة الموضحة في شكل (2) مع جسور الجوانب بواسطة لحام النقطة او التيشيمه (البراشيم) , وبعد دهانها بمادة عازلة (زفتة او الجوما) لمنع تسريب الماء من الاسفل الى داخل المركبة , ويثبت صدر المركبة بواسطة لحام النقطة , وبعد ذلك يثبت الجسم كاملا مع الهيكل بواسطة البراغي والحلقات والعوازل المطاطية , وذلك للحد من انتقال الاهتزازات والاصوات الى داخل غرفة المركبة .



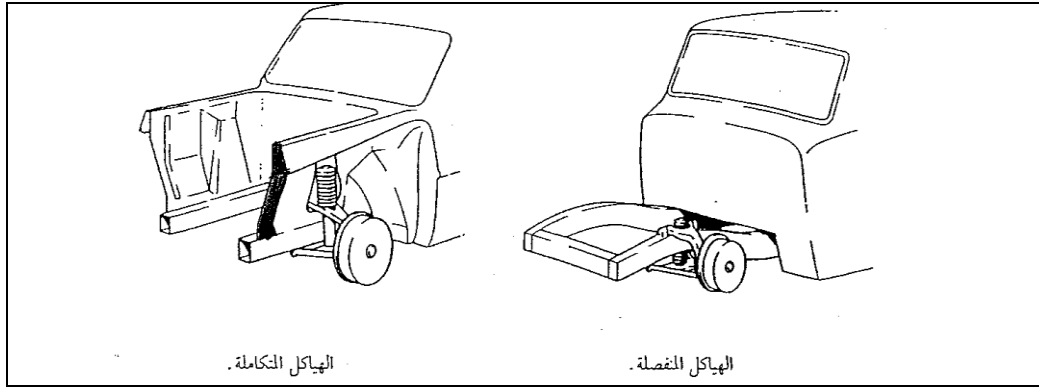
الشكل (2) أرضية المركبة

ويوضح الشكل (3) الجسم كامل لمركبة بعد تجميعها ويبين الأعمدة الحاملة وتركيب الابواب عليها وقضبان السقف الطولية والمستعرضة والاجنحة الأمامية والخلفية .



الشكل (3) الجسم كامل لمركبة بعد تجميعها

ويبين الشكل (4) علاقة المركبة بهيكلها في حالة الهيكل المنفصلة وحالة الهيكل المتكاملة (المتصلة).



الشكل (4) علاقة المركبة بهيكلها

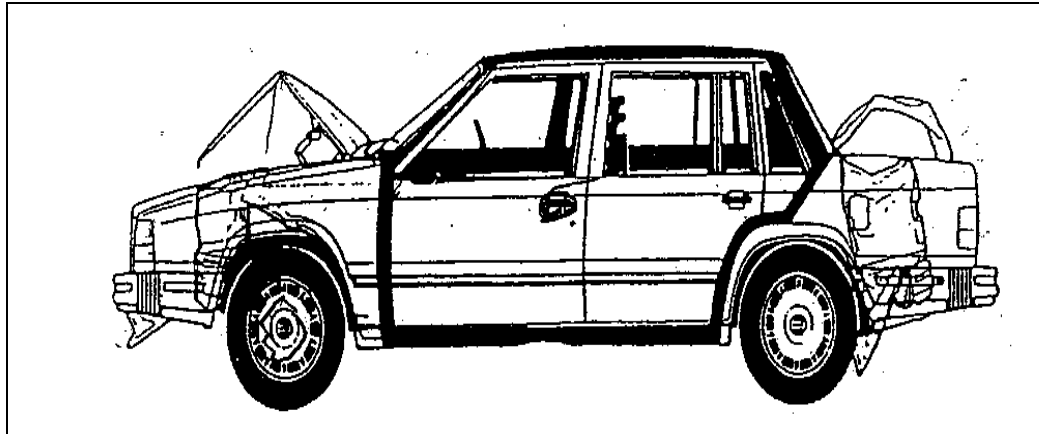
2-3 طرق إصلاح هياكل المركبات

يتم تحديد طرق إصلاح هيكل المركبة , تبعا لموقع الضربة ونوع الانحناء او الالتواء الناجم عن الحادث وشكله ومكان الصدمة .

ويمكن تلخيص طرائق إصلاح الهيكل حسب نوع الصدمة كالآتي :

- 1- إصلاح هيكل بة انحناء للداخل نتيجة لضربة أمامية او خلفية انظر الشكل (5)

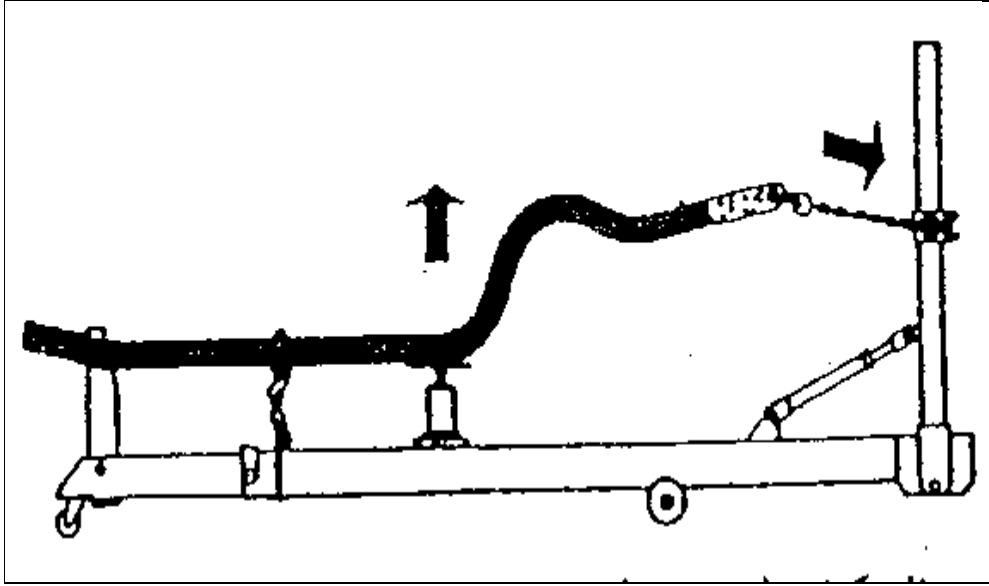
مركبة معرضة لصدمة .



الشكل (5) مركبة معرضة لصدمة

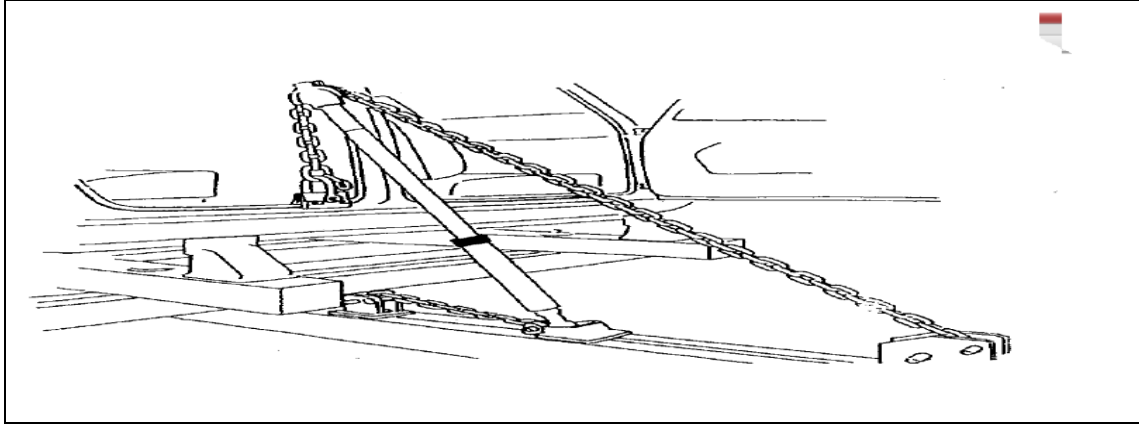
خطوات الإصلاح :

- 1- تحليل العطب ومدى امتداده .
- 2- تحضير العدد وأدوات العمل (مفاتيح الشد و الزرديات والبكسات الخ)
- 3- فك الأجزاء المتصلة بة التي تسبب عائقا في عملية السحب وتجليس .
- 4- سحب الهيكل ببطء وعلى البارد باستعمال جهاز الشد المتوافر كما في شكل (6) بعد ربط المركبة بالجهاز او الارض والسلاسل .
- 5- يستمر السحب حتى يرجع الهيكل الى وضعه الطبيعي قبل الحادث
- 6- اجزاء القياسات ومقارنتها مع قياسات الشركة الصانعة والتأكد من عملية الإصلاح



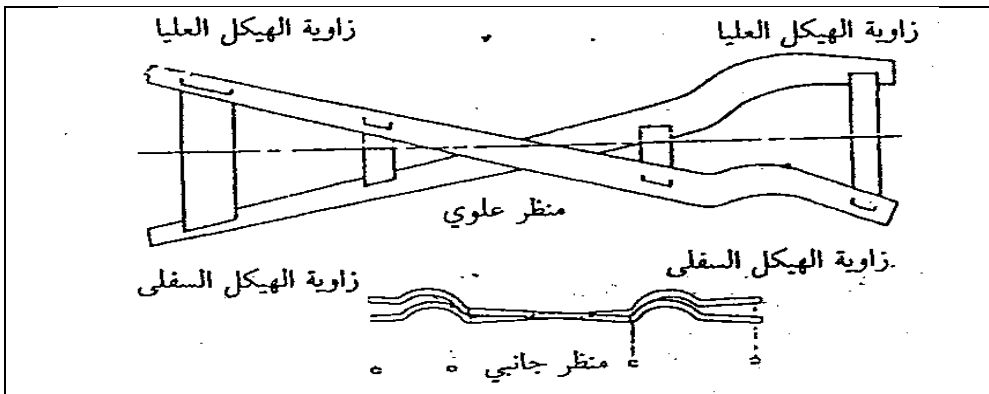
شكل (6) بعد ربط المركبة

والشكل (7) يبين عملية السحب لهيكل متكامل



والشكل (7) يبين عملية السحب لهيكل متكامل

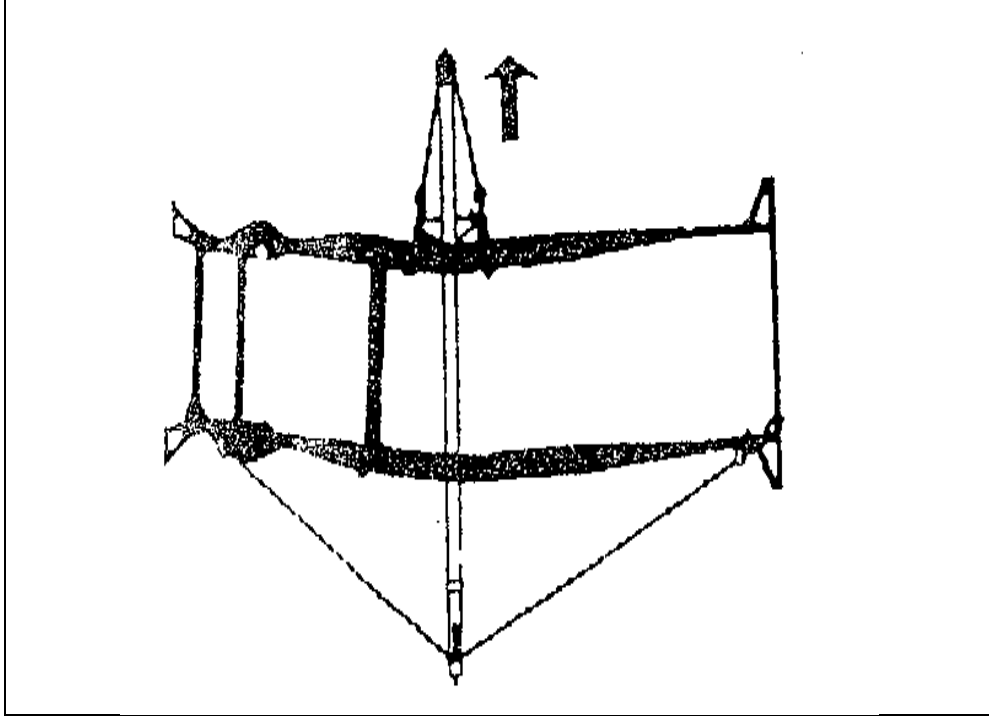
2- إصلاح هيكل مركبة بها انحناء ملتو ويتم هذا الإصلاح بعد تحديد مقدار العطب وتحليله... الخ انظر الشكل (8) هيكل به انحناء .



الشكل (8) هيكل به انحناء

ويتم وضع رافعة السحب , او جهاز السحب تحت هيكل المركبة ويربط جيدا به ثم تجري عملية الشد الضرورية لجسري الهيكل من النقاط السفلية ليتم الحصول على الاستقامة المطلوبة للهيكل التي تقارن بمواصفات الشركة الصانعة .

3- إصلاح هيكل مركبة به انحناء جانبي ويتم هذا الإصلاح بعد تحديد مقدار العطب في الهيكل وبعد فك الأجزاء التي تعيق عملية الإصلاح ويبين الشكل (9) هيكل به انحناء .



الشكل (9) هيكل مركبة به انحناء جانبي

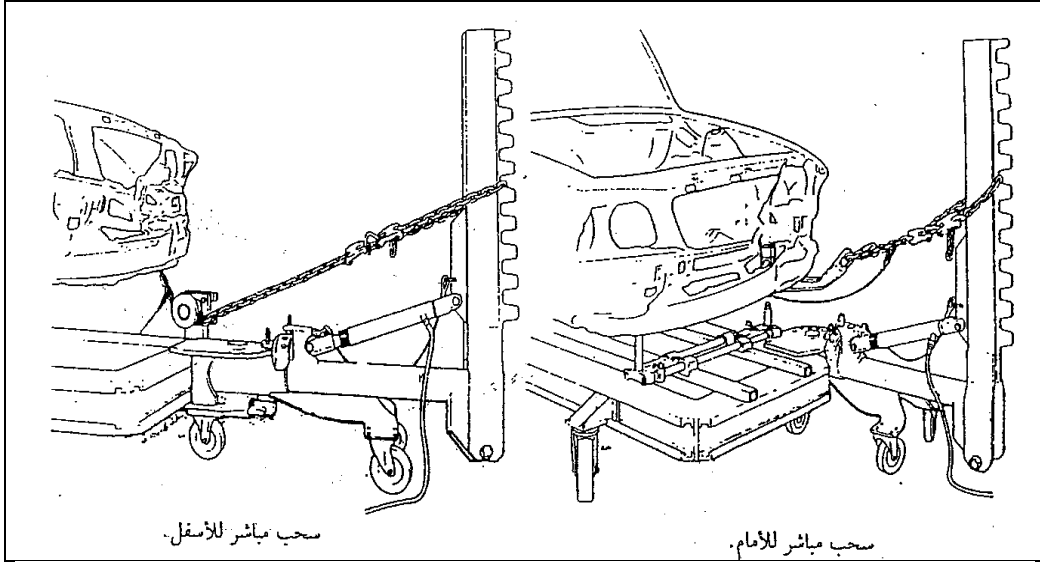
ويسحب الهيكل ببطء بعد ربطه بجهاز السحب المتوافر حتى الحصول على الاستقامة المطلوبة وبعد ذلك تجرى القياسات الضرورية وتقارب بقياسات الشركات الصانعة .

4- تغيير الأجزاء التالفة في الهيكل اذا تعذر الإصلاح اللازم لبعض أجزاء الهيكل بطرق الشد والسحب المختلفة , بسبب تعرضها لتلف كامل فلا بد من فكها واستبدال أجزاء جديدة بها لها المقاسات الأصلية نفسها .

5- لحام التشققات التي تحصل في الهيكل اذا حصلت تشققات في هيكل المركبة وخصوصا في الهياكل المتكاملة فيجب لحامها واعادتها مماثلة للهيكل الأصلي .

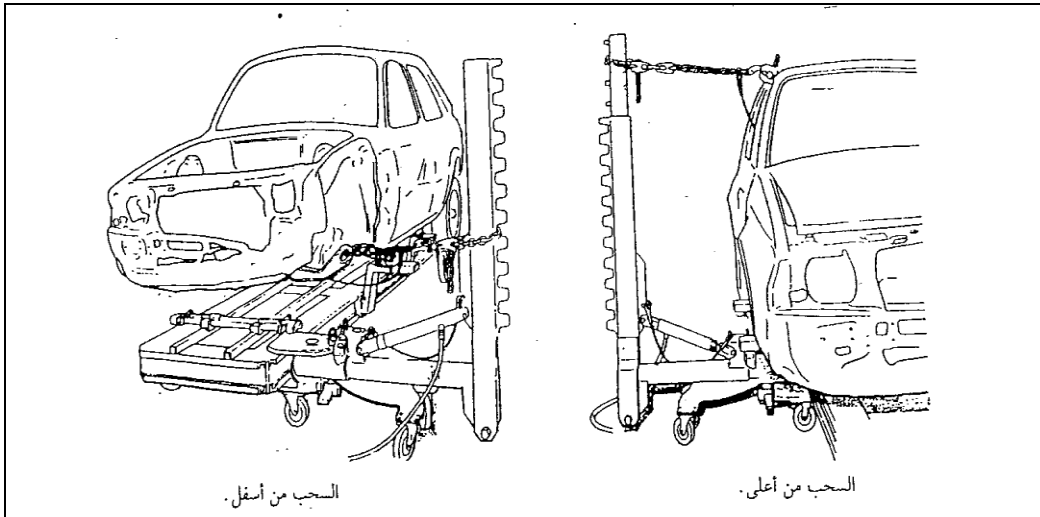
3-3 طرق سحب الهياكل المختلفة

1- السحب المباشر من الأمام والخلف ويتم ربط السلاسل المباشرة في جسم المركبة انظر الشكل (10) طريقة الربط المباشر من الأمام والخلف .



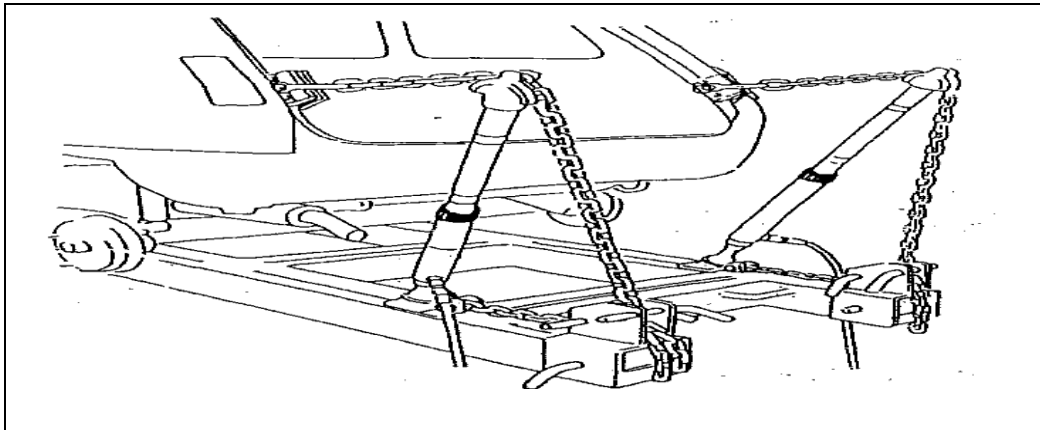
الشكل (10) طريقة الربط المباشر من الأمام والخلف

2- السحب من الجوانب انظر الشكل (11) الذي يبين كيفية ربط المركبة بعمود السحب ووضعها على رافعة السحب لأجزاء الشد اللازم .



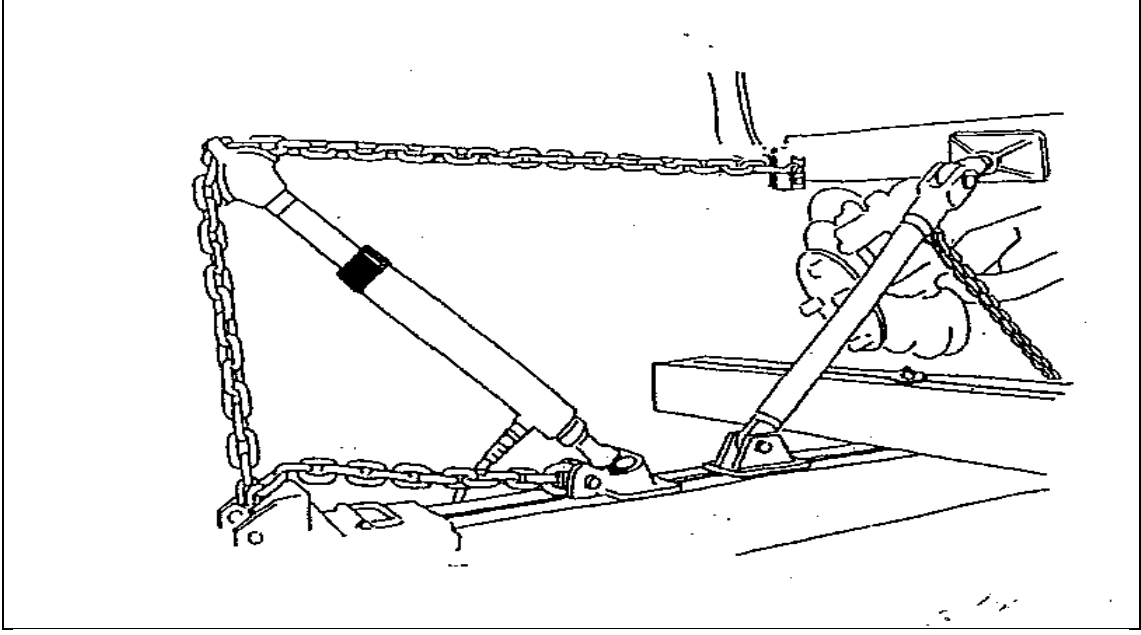
الشكل (11) السحب من الجوانب

3- السحب المزدوج من الخلف يبين الشكل (12) الذي يبين كيفية ربط المركبة بشكل مزدوج برافعة التجليس لأجزاء الإصلاح اللازم .



الشكل (12) السحب المزدوج من الخلف

4- السحب من الخلف مع التثبيت كما في الشكل (13)



الشكل (13) السحب من الخلف مع التثبيت

2-4 الشروط الواجب مراعاتها عند إصلاح الهيكل السفلي للمركبة

- 1- تحديد مدى العطب وموقعه وطريقة إصلاحه والأجزاء والقطع الواجب فكها عن الهيكل لتسهيل عملية الإصلاح .
- 2- تثبيت المركبة بمنصة التصليح والسحب بطريقة صحيحة وسليمة وتثبيت اجهزة الفحص والقياس واخذ القياسات الضرورية لتحديد مقدار العطب وشكله الانحناء والالتواء .
- 3- ربط هيكل المركبة برافعة التجليس والسحب باستعمال السلاسل الخاصة بعد فحصها ويجب عدم ربطها بالأجزاء الضعيفة من الهيكل وتتم ربط السلاسل بشكل مستقيم مع اتجاه السحب .
- 4- عند استعمال روافع السحب المتحركة يجب ربط السلسلة المثبتة لجسم المركبة والسلسلة التي سيتم عبرها أجزاء عملية السحب الى ذراع الرافعة المتحركة في النقطة نفسها وذلك للحيلولة دون ميلن الرافعة او انقلابها .
- 5- يجب عدم تسخين السلسلة المعدنية لرافعة السحب لاي سبب من الاسباب لان الحرارة تفقد حديد السلسلة قوته ومتانة وعدم ربط السلسلة بالبراغي لأنها لا تتحمل قوى الشد في اثناء سحب الهيكل .
- 6- أجزاء القياسات الضرورية بعد الإصلاح ومقارنتها بقياسات الشركات الصانعة .

تقويم :

5- بين طريقة إصلاح هيكل مركبة فيها ضربة مباشرة من الأمام بين بالرسم ؟

6- بين طرق سحب هياكل المركبات؟

مشروع الوحدة

قم بإحضار مركبة واخذ قياسات هيكلها وكتب تقريراً مصوراً عن طريقة اخذ القياس .
المشروع المقترح

1- قم ببناء هيكل مركبة كهربائية .

2- قم ببناء هيكل لعربة مجرورة (ترله) بقياس كما يلي طول 1500سم وعرض 100سم

أسئلة الوحدة

س1:أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة:

B أي من التالية تعتبر من خصائص معدن هيكل المركبات؟

1. الشد 2 . استجابة المعدن للإصلاح 3. استجابة لسحب 4. تحمل الحرارة .

ب. من أشكال مقاطع الهيكل ؟

1.المقطع الدائري 2.المقطع مصمت 3. المقطع المفرغ 4. المقطع المبسط .

ج. من طرق اخذ قياسات هيكل في المركبات؟

1.القص هيكل 2.الحام الهيكل 3. المحاور 4. استعمال البلازما في قياس

د. من أدوات قياس هيكل المركبات ؟

1. الشريط لاصق 2. الشريط المترى 3.المسطرة 4. رافعة التجليس.

ه. من أدوات القياس في هياكل المركبات جهاز الاستقامة كم يبلغ طولة ؟

1. 1000م 2. 2.5ملي 3. 2.5م 4- 3م

س2: بين سبب عدم تسخين السلاسل الربط اثناء سحب هيكل المركبة ؟

س3: اين يستخدم جهاز ما كفرسون ؟ ولماذا؟

س4: وضح مفهوم رقم هيكل المركبة (VIN)؟

س5: ماهي مواقع وجود رقم الهيكل ؟

س6 : ما الهدف من مقارنة قياسات هيكل المركبة مع قياسات الشركات الصانعة ؟

س7: أذكر الأمور الواجب اتباعها عند إصلاح الهيكل السفلي للمركبات ؟

س8: ما أثر الإصلاح الغير صحيح على أداء المركبة ؟

س7: دراسة حالة حضر أحد الزبائن إلى ورشة الصيانة وكانت معه مركبة قد تعرضت لحادث سير كما هو في الشكل قم بتحليل العطل وتحديد نوع الصدمة وطرق إصلاحها طريقة سحب الهيكل



الوحده الثالثة

تصفيح الأجزاء المتآكله في المركبات



أتأمل ثم أناقش

معدن جسم المركبات يتعرض للتلف والتآكل

يتوقع من الطلبة بعد دراسة الوحدة والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على معرفة سبب التآكل معدن جسم المركبات وأدوات وطرق التصفيح في المركبات وذلك من خلال الأهداف الآتية :

- 5- سبب التآكل والاهتراء في معدن جسم المركبات .
- 6- التمييز بين أدوات التصفيح وإصلاح التآكل والاهتراء .
- 7- الإلمام بطرق تصفيح الهياكل وجسم المركبات .

نشاط(1-3): في الشكل مركبة معرضة للتآكل والاهتراء ابحث في طرق أصلحها عن طريق الشبكة العنكبوتية (الانترنت) .



أتعلم :

نظرا لعمل المركبة المستمر في جميع الاحوال والظروف وتعرض جسمها باستمرار للرطوبة الجوية , وللمياه في فصل الشتاء وعند غسيلها , ودرجات الحرارة المتغيرة , بالإضافة الى تجمع الاوساخ والوحل في مواقع محددة من جسم المركبة اثناء سيرها على الطريق , مما يؤدي الى انسداد مجاري تصريف المياه في جسم المركبة . فان معدنها يبدأ بالتفاعل مع الاوكسجين الموجود في الجو وفي الموقع غير معزول من جسم المركبة وينتج عن هذا الامر تفاعل بين الحديد ويتكون اكسيد الحديد او الصدأ الذي يعمل على تآكل الأجزاء واهترائها .

1-1 تآكل معدن جسم المركبة

الصدأ هو تفاعل كيميائي بين الحديد و الاكسجين الموجود في الجو وبوجود الرطوبة من جهة اخرى , واسمة العلمي اكسيد الحديد (الصدأ), واذا ترك دون معالجة يؤدي الى حدوث ثقوب صغيرة بداية , ثم تكبر وتنتشر بلونها البني في عمق المعدن وبحيث تؤدي الى تآكل واهتراء المعدن في جسم المركبات ويبين الشكل (1)الصداء في جسم المركبة .



الشكل (1)الصداء في جسم المركبة

1- عناصر تكون الصدأ في جسم المركبات :

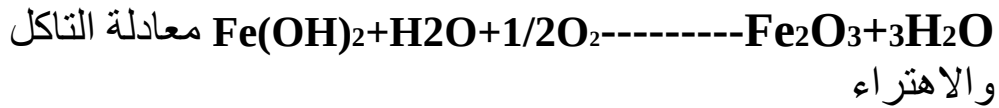
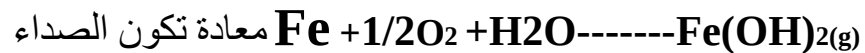
يحتاج تكون الصدأ الى العناصر الرئيسية الآتية:

أ- الحديد او الفولاذ .

ب- الاوكسجين .

ج-الرطوبة او الماء .

وبكلما اخرى فمعادلة تاكسد الحديد (الصدأ) هي :



2- طرق تفادي الصدأ ومنع تكونه على جسم المركبة

للتغلب على الصدأ علينا ان نعزل حديد جسم المركبات عن الاوكسجين والرطوبة , ويمكن تحقيق ذلك بالطرق التالية :

1- الدهان (**Painting**) يعمل الدهان بوصفة مادة عازلة بين المعدن القابل للتأكسد والجو المشبع بالرطوبة والشوائب المختلفة المسببة لتسارع عملية التأكسد وتكون الصدأ , وتنتهي صلاحيته بوصفة مادة عازلة عند تعرضه للخدش , حيث يتعرض المعدن في هذا الموقع للأوكسجين والرطوبة ويبين الشكل (2) عملية دهان المركبات .



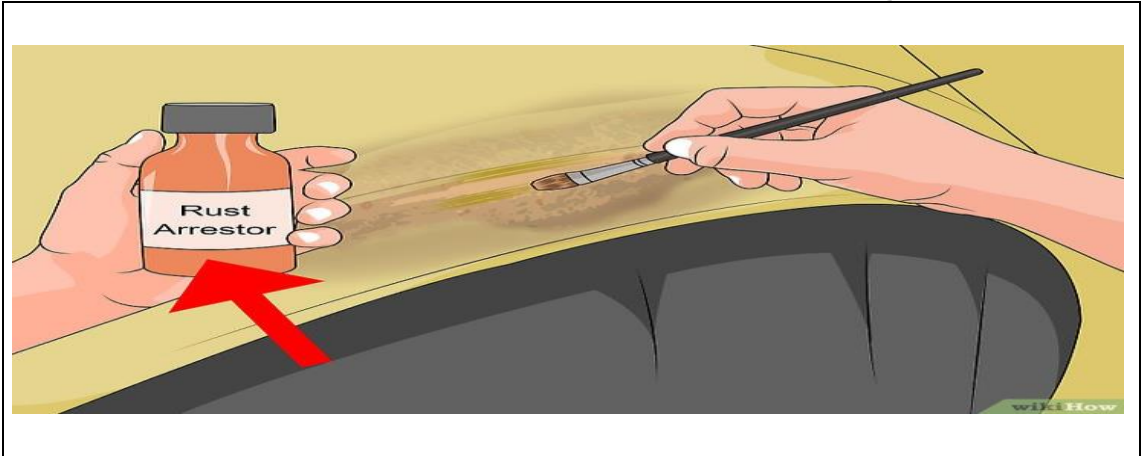
الشكل (2) عملية دهان المركبات

2- الجلفنة (**Galvanizing**) هي تغطية معدن جسم المركبة القابل للتأكسد بمادة مقاومة للصدأ مثل الزنك و الكروم لتكوين فأصلا طبيعيا بين المعدن والجو المشبع بالرطوبة والاوكسجين ويبين الشكل (3) عملية الجلفنة للمركبات .



الشكل (3) عملية الجلفنة للمركبات

3- استعمال مركبات مانعه للصدأ تستعمل هذه المركبات بعد تجهيز السطح وتنظيفه جيداً بوساطة الحف أو الجليخ , ثم رشه او دهنه بالريشة على السطح ويبين الشكل (4) الية استعمال مانع الصدأ



الشكل (4) الية استعمال مانع الصدأ

3-2 اسباب التآكل والاهتراء في جسم المركبات

يعود تكون الصدأ في جسم المركبات لاسباب عدة ومنها ما يلي :

- 1- خطأ في عملية دهان أجسام المركبات , ويبين الشكل (5) عملية الدهان الخاطئة للمركبة بسبب عدم تجهيز السطوح تجهيزاً جيداً , وعدم الدهان الدقيق لكل جسم المركبة وبقاء بعض الرطوبة على سطح المعدن قبل عملية الدهان .



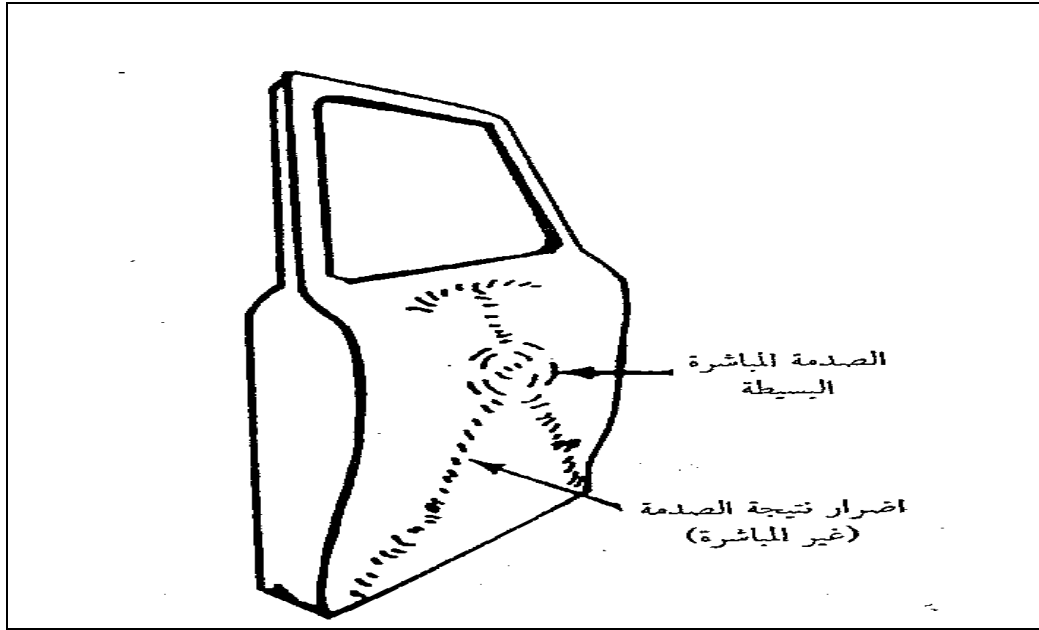
الشكل (5) عملية الدهان الخطاء

2- تعرض سطح دهان جسم المركبة للخدش او التنقير , ويبين الشكل (6) الخدش في الدهان والتنقير لاي سبب من الاسباب , مثل تعرضها للحصى والحجارة المتطايرة او ان يتم خدشها اثناء السير على الطريق يؤدي الى حدوث بقع من الصدأ في هذه الأماكن



الشكل (6) الخدش في الدهان

3- حدوث الصدمات نتيجة لحدوث الصدمات , نتيجة لحدوث الصدمات يتضرر الدهان الطبقة العازلة لمعدن جسم المركبة ويتأثر في موقع الصدمة المباشرة وغير المباشرة كما في الشكل (7) مما يؤدي الى تعرض الحديد لأكسجين الجو وبوجود الرطوبة يتكون الصدأ .



الشكل (7) الصدمات نتيجة لحدوث الصدمات

4- الإصلاح غير المتقن توجد اسباب كثيرة توقع الضرر بطبقة الدهان العازلة , فعمليات القص واللحام والشد والجلخ , تسبب مضاعفات سلبية وخاصة في المناطق المجاورة لموقع الصدمات يستوجب اتباع الطرق الفنية الصحيحة لإعادة دهان هذه السطوح .

3-3 العوامل المساعدة على تسريع تكون الصدأ في جسم المركبات

العوامل المساعدة على تسريع عملية تكون الصدأ في جسم المركبات وهي كمايلي :

- 1- البلل : تزداد امكانية تكون الصدأ بازدياد كميات الاوساخ والرمل والطين والماء على أرضية المركبة ونتيجة دعس الركاب , ويتسرب الماء من خاصية في الأرضية , اذا بقية لفترة طويلة على أرضية المركبة تعمل على تكون الصدأ والاهتراء في جسم المركبة ويبين الشكل (8) أرضية المركبة مهترئة او انسداد مجاري تصريف المياه في جسم المركبة وبين الشكل(9)مصاريف المياه في المركبة .



الشكل (8) أرضية المركبة مهترائه



الشكل (9) صارييف المياه في المركبة

- 2- الرطوبة النسبية : تزداد فرص تكون الصدأ بازدياد نسبة الرطوبة في الهواء , وهذا يفسر التآكل السريع لأجسام المركبات في المناطق الرطبة .
- 3- درجات الحرارة : تنشط عملية التآكل (التفاعل الكيميائي) وتتسارع , وتؤدي الى زيادة تكون الصدأ بارتفاع درجات الحرارة , خاصة في المناطق الرطبة غير المعرضة للتهوية الجيدة .
- 4- تلوث الهواء (Air Pollution) تختلط الابخرة الصناعية الناتجة عن عمليات التصنيع المختلفة وخاصة الكيميائية منها ببخار الماء في الجو , وتنزل مع المطر على شكل مطر حمضي (Acid Rain) , يلوّث الجو ويهاجم طبقات الدهان على سطوح المركبات , ويغير لونها ويؤدي بالإضافة الى ذلك تخريب الطبقة العازلة وتكون الصدأ والتآكل في جسم المركبات ويبين الشكل (10) تأثير جسم المركبة من المطر الحمضي .



الشكل (10) تأثير جسم المركبة من المطر الحمضي

5- الماء المالح وتأثيره على جسم المركبات يستعمل ملح الطعام الثقيل في تذويب الثلج في فصل الشتاء , وهذا يؤدي الى التسريع في تحلل طبقة الدهان العازلة عن سطح المركبة ويزيد من تكون الاهتراء والصدأ , كما ان ظهور ذرات ملحية في الهواء وخاصة بالقرب من شواطئ البحار , ويبدأ الصدأ على شكل بقع صغيرة تكبلا وتتكاثر في نقاط الضعف تحت سطح الدهان على جسم المركبة .

نشاط (2-3) : ابحث عن طريق الشبكة العنكبوتية (الانترنت) , عن الطرق تكون الصدأ والتآكل في جسم مركبات .

تقويم :

- 4 – أذكر عناصر تكون الصدأ في جسم المركبات ؟
- 5 – يعمل الدهان بوصفة مادة عازلة في جسم المركبات وضح ذلك ؟
- 6 – ماهي العوامل المساعدة على تكون الصدأ على جسم المركبات ؟

أتعلم :

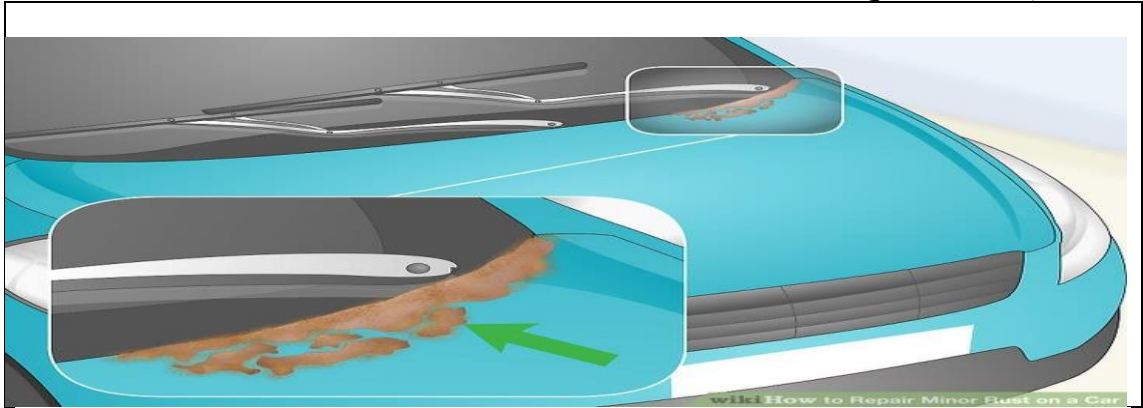
يتكون الصدأ على جسم المركبة عند تعرض معدنها للرطوبة والاكسجين , فيحول معدن جسم المركبة الى قشور او بودة الصدأ , ويتغلغل الصدأ في المعدن مؤديا الى تاكله واهترائه ان لم يعالج معالجة صحيحة , فمثلا اذا كان هناك كشط او شرخ في طبقة الدهان العازلة , فانه يسمح بتعرض معدن جسم المركبة للهواء والرطوبة مما يؤدي بعد حين الى اكسدة الصاج وتكون الصدأ , كما هو موضح في الشكل (1) الصدأ على سطح المركبة واذا لم يعالج بسرعة ينتشر على السطح , وتبدأ عملية تآكل الصاج على شكل ثقب وحفر صغيرة وتحتوي في عمقها على ذرات الصدأ متوارية بداخلها , مما يجعل من عملية التنظيف السطحية وحفة عملية صعبة وربما مستحيلة .



الشكل (1) الصدأ على سطح المركبة
وهكذا فإن الصدأ يبدأ في المرحلة الأولى مكوناً طبقة بنية اللون على سطح المعدن , وإذا ترك دون معالجة لمدة طويلة , فانة يتعمق وينتشر , ويظهر على شكل حفر ونقور , ويعالج الصدأ في جسم المركبات تبعاً لمدى انتشاره كما يلي :

3-1 الصدأ السطحي البسيط في جسم المركبات

يبين الشكل (2) الصدأ السطحي البسيط على جسم المركبة , ويتم التخلص من هذا النوع والمنتشر على سطح الصاج الخارجي , ويبين الشكل (3) الية التخلص منه وذلك بالحف بورق حف و ثم تنظيف السطح بمادة مانعة للصدأ ودهانة .



الشكل (2) الصدأ السطحي البسيط على جسم المركبة



الشكل (3) الية التخلص من الصدأ السطحي البسيط

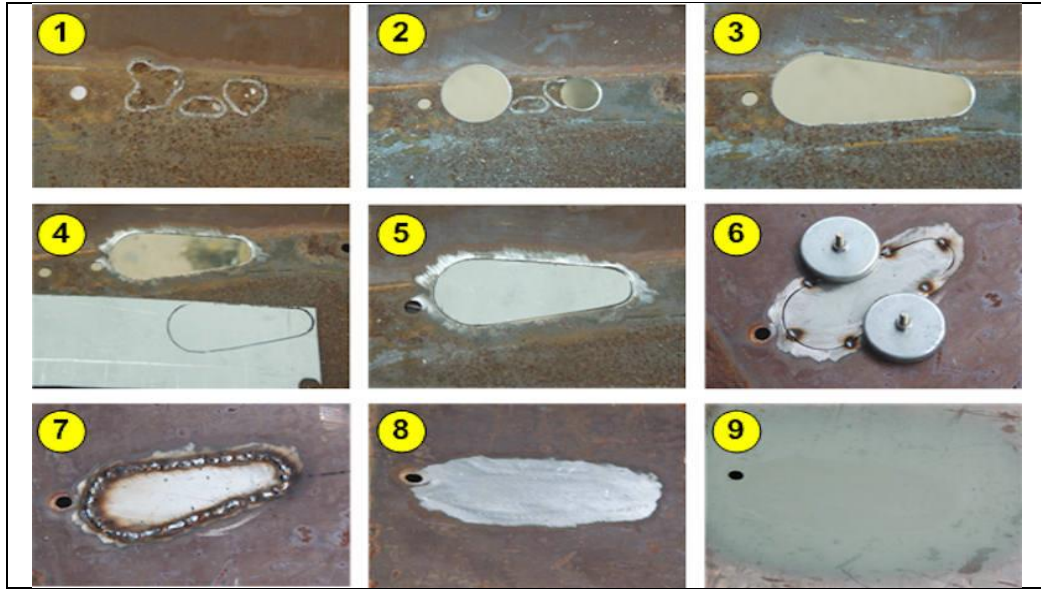
2-3- الصدأ على شكل ثقوب وحفر في سطح المركبات

يبين الشكل (4) الصدأ على شكل الثقوب في جسم المركبة , ويعالج هذا النوع من الصدأ في جسم المركبات حسب الخطوات التالية :



الشكل (4) الصدأ على شكل الثقوب في جسم المركبة

- 1- معاينة جسم المركبة وتحديد أدوات العمل .
- 2- تنظيف السطح المتأثر به بمادة خاصة لتحليل الصدأ المنتشر .
- 3- تغطية المنطقة المحيطة بموقع الإصلاح .
- 4- إزالة طبقة الدهان والصدأ المنتشر في الموقع باستعمال صاروخ الجلك و ورق الحف .
- 5- جلك الحواف والحفر والثقوب وتنظيف الموقع جيدا .
- 6- تنظيف المعدن بمادة مزيل للصدأ من الثقوب والبثور (عند استعمال هذه المواد يجب اتباع إرشادات الشركة الصانعة) .
- 7- تنظيف السطح بقطعة من القماش و معجونة الفايبر جلاس وتحضير الدهان .
- 8- الدهان حسب الاصول ويبين الشكل (5) خطوات إصلاح الصدأ على شكل ثقوب في جسم المركبات .



الشكل (5) خطوات إصلاح الصدأ على شكل ثقوب في جسم المركبات

الصدأ العميق المنتشر في جسم المركبات 3-3

يعرف التصفيح في أجسام المركبات بعملية تقوية الأجزاء التالفة من جسم المركبة أو تبديلها , نتيجة لتعرضها لحوادث السير المختلفة أو اهترائها بسبب الصدأ .

ويتم معالجة هذا النوع من الصدأ في جسم المركبات حسب الخطوات التالية :

- 1- معاينة الموقع في جسم المركبة .
 - 2- الفحص الجيد لجسم المركبة وذلك بالطرق على جسم الخارجي للمركبة بمطرقة منقاريين
- الشكل (6) الصدا العميق المنتشر في مركبة وكيفية انتشار الصدأ في المعدن تحت طبقة الدهان العازله .



الشكل (6) الصدا العميق المنتشر في المركبة

- 3- وبعد تجليخ الموقع يتم قص المنطقة المتضررة التي لا يمكن إصلاحها.
- 4- بعد ذلك تملأ الفراغات الناتجة عن الصدأ بواسطة اللحام المناسب و مادة الفايبير جلاس
- 5- بعد جفافها تحف باستعمال ورق الحف المناسب وتنظف بقطعه من قماش نظيفة

6- تغطي السطح بطبقة من معجونة البلاستيك , ويحضر السطح للدهان .

7- الدهان حسب الاصول .

الصدأ العميق المنتشر في المراحل المتقدمة من جسم المركبات 3-4

عندما يكون تآكل المعدن في مرحلة المتقدمة , يتوجب قص المساحات المتضررة ولحام قطع بديلة كما في الشكل (7) الجزين قبل القص وبعد الحام القطعه البديلة



الشكل (7) الجزين قبل القص وبعد الحام القطعه البديلة

وتوجد طريقتان لمعالجة الصدأ العميق المنتشر في المراحل المتقدمة وهما :

1- تقوية الجزء المتآكل (التصفيح)

2- ازالة الجزء المتآكل واستبداله باخر جديد .

وتعرف عملية تقوية الأجزاء التآلة او تبديلها من جسم المركبة او هيكلها بالتصفيح , وهي الطريقة المنتشرة في عمليات معالجة الصدأ العميق المنتشر اذ تكون الحاجة الية في مجالات عديدة منها :

1- تلف جزء من أرضية المركبة بسبب الصدأ وتعرضها للصدمات السفلية وشظايا الحجارة وتجمع الماء وتآكل جسمها الخارجي للمركبة والسبب خلل في الطبقات العازلة .

2- تقوية جزء مكسور او منطقة ملحومة في جسم المركبة ويبن الشكل (8) الية تصفيح هيكل مركبة .



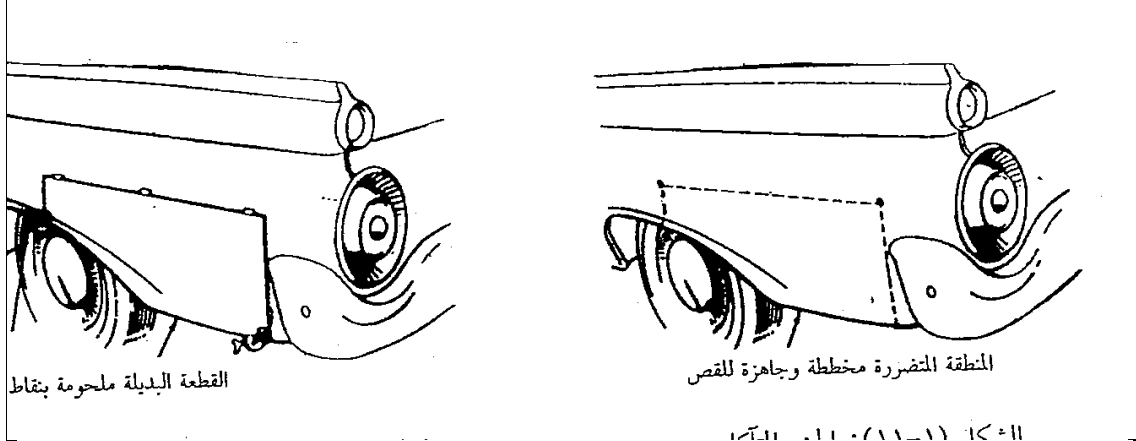
الشكل (8) الية تصفيح هيكل مركبة

ويفضل في حالات كثيرة تبديل الجزء المتآكل من الصاج وعند اعتماد التبديل يجب اتباع مايلي :

1 - معاينة الموقع وتحضير العدد الضرورية للعمل (مقص الصاج, صاروخ الجلك, ورق جلك, ملازم, زرديات كبس, آلة للحام)

2- تجليس الجزء المتضرر , لكون على استقامة واحدة مع جسم المركبة

3- تحديد المساحة المتضررة و مراد تبديلها بطبشورة بشكل دقيق كما هو في الشكل (9)



الشكل (9) الية التعليم وتبديل القطع.

- 4- تحضير قطعة بديلة وتكون أكبر بقليل من القطعة الأصلية .
- 5- قص القطعة المتآكلة عن جسم المركبة وتجليخ مكانها .
- 6- تركيب القطعة الجديدة وتثبت بواسطة ملازم صغيرة و زرديات كبس .
- 7- تلحم القطعة البديلة بواسطة لحام النقطة ويتم التبريد وذلك لتقليل الاجهاد الحراري وتشوه المعدن .

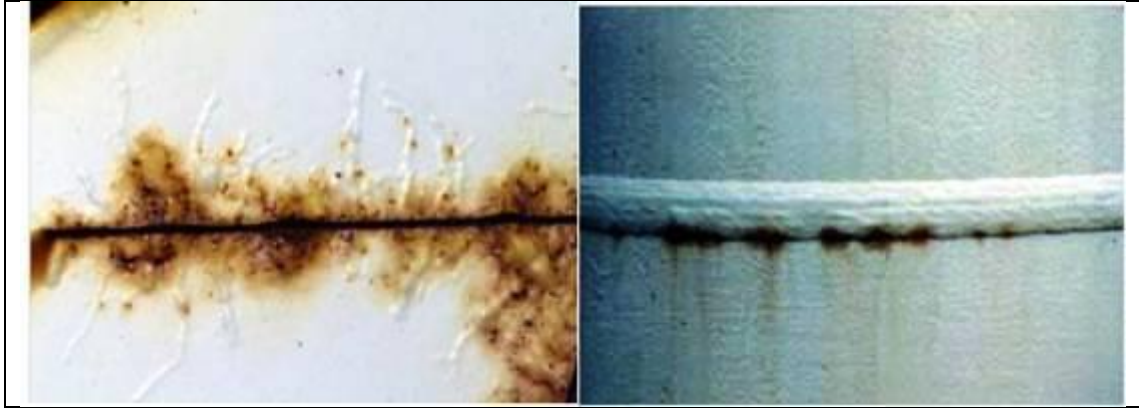
3-5 و اخيرا يدهن السطح بعد تجهيزه حسب الخطوات التالية :

- 1- اذا كان التصفيح في جسم المركبة مثل جناح او باب فان من السهل الوصول الى موقع التصفيح فيدهن من الداخل والخارج .
- 2- اذا كان التصفيح في مناطق مغلقة صندوق والأعمدة وعوارض ومن صعب الوصول اليهم فان الأجزاء الداخلية ترش بمواد مانعة للصدأ
- 3- اذا كان التصفيح في أرضية المركبة يستعمل الدهان من الداخل أما الخارج أي اسفل المركبة فيدهن بمادة الزفة او الجوما لأنها مادة مرنة تتحمل شظايا الحجارة ونتمنع تكون الصدأ .

تقويم :

1. وضح طرق معالجة الصدأ على شكل ثقوب في جسم المركبة ؟
2. ذكر المعدات المستعملة في تصفيح المركبات ؟
3. ما المقصود بتصفيح المركبات ؟

نشاط (1-3): في الشكل التالي مركبة تعرضت للصدأ وابتأكل ابأأ عن نوع الطريقة المناسبة للإصلاح عن طريق شبكة الأنترنت.



أتعلم :

نظرا لعمل المركبة المستمر في جميع الأحوال والظروف , وتعرض جسمها باستمرار للرطوبة الجوية , بعد ان تعرفت عمليات التقوية والتصفيح والمخاطر التي قد تحدث في اثناء العمل , فان من الضروري معرفة كيفية تجنب هذه المخاطر باتباع شروط السلامة العامة الآتية في اثناء أجزاء عمليات التقوية والتصفيح والاستبدال وهي :

1-3 الشروط الواجب مراعاتها عند تصفيأ الأجزاء المتأكلة من جسم المركبة

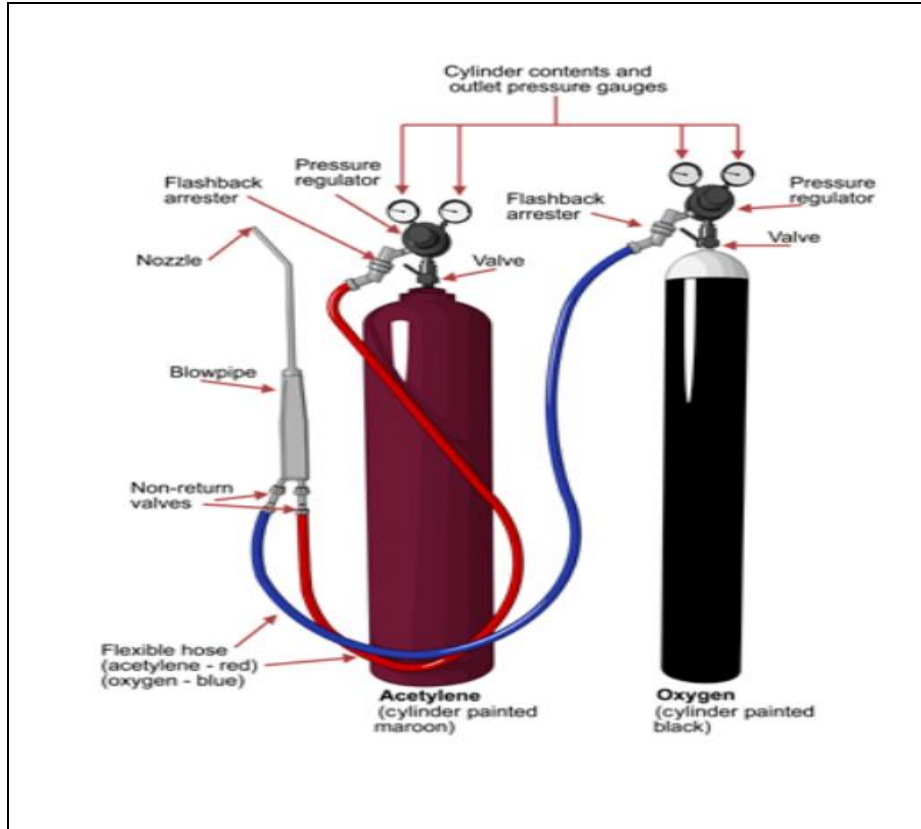
- 1- معرفة مواقع المشغل أو الورشة , تحديد موجوداتها وكيفية الوصول إليها بسرعه والية استعمالها بالشكل الصحيح مثل أدوات مطافئ الحريق وصندوق الاسعاف .
- 2- ابلاغ المسؤول فورا في حالة وقوع حادث أو اصابة أحد الافراد في اثناء العمل .
- 3- تخزين المواد المتطايرة والقابلة للاشتعال والانفجار مثل تتر وبنزين وغيرها من المواد في أماكن بعيدة عن منطقة العمل في خزانات معدنية ومحكمة الاغلاق وعدم سكبها في المجاري تصريف .
- 4- تهوية مكان العمل جيدا من أجل الصحة العامة وتجنب الانفجار ويجب أيضا عدم التدخين أو اشعال أي مادة في اثناء عملية رش الدهان .

- 5- التأكد من صلاحية العدد وأي المستخدمة في عمليات التصفيح قبل بدء العمل مع الحرص على نظافة مكان العمل ووجود الانارة الكافية في الموقع .
- 6- التأكد من صلاحية السلاسل المعدنية وثباتها قبل أجزاء عمليات السحب والشد .
- 7- ارتداء الملابس المناسبة للعمل قبل أجزاء عمليات التصفيح واللحام مثل الحذاء والنظارات والكمادات .
- 8- تثبيت المركبات جيدا قبل التصفيح بعد رفعها بالشكل المناسب ويبين الشكل (1) الية رفع وتثبيت المركبات



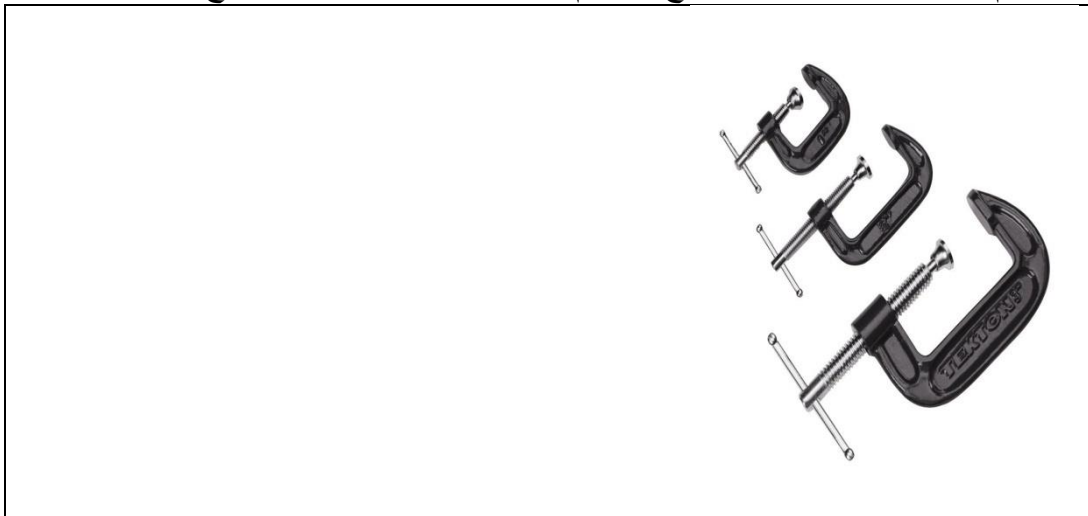
الشكل (1) الية رفع وتثبيت المركبات

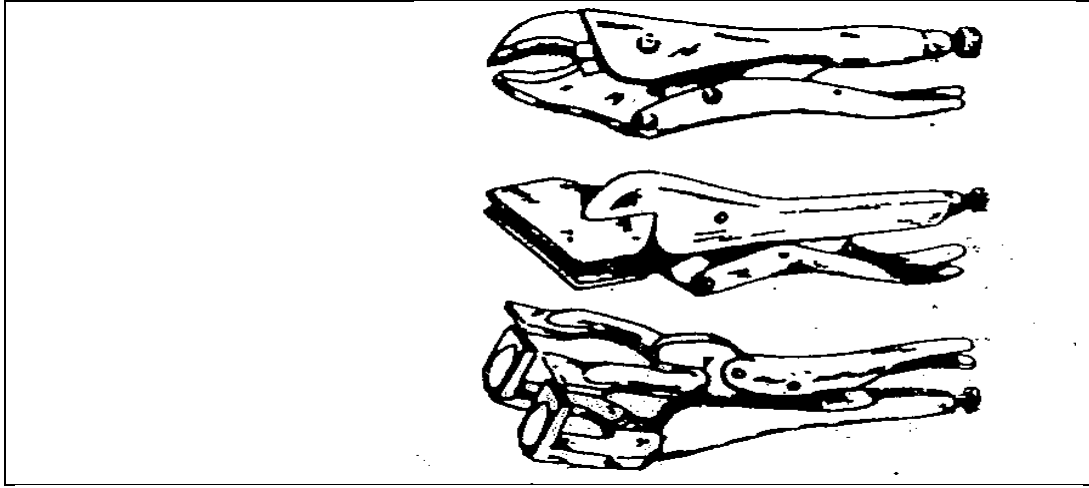
- 9- استعمال الفرش المنزلقة عند العمل تحت المركبة والتأكد من فتح الابواب ونزع بطارية المركبة اثناء اللحام في جسم المركبة .
- 10- التأكد من نظافة معدات اللحام قبل اللحام لتجنب الانفجارات كما هو مبين في الشكل (2) آلة لحام الاكسي استلين .



الشكل (2) آلة لحام الاكسي استلين .

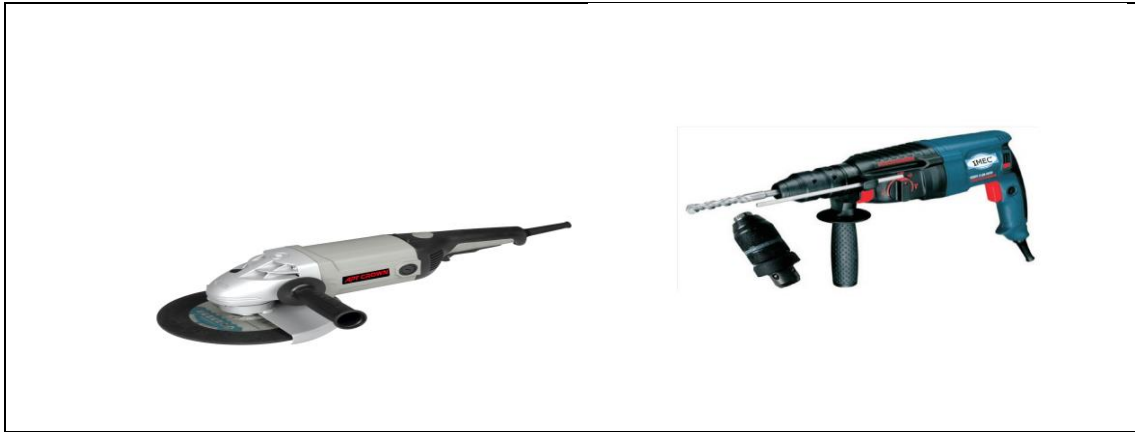
- 11- فك خزان الوقود وانابيه عند استخدام اللحام في عمليات تصفيح المواقع القريبة من الوقود المركبة .
- 12- التأكد من صلاحية اسطوانات غاز اللحام ووصلاته قبل البدء في اللحام ويتم فحص بأماء وصبون بدل من القداحة او الزيوت لان ذلك يؤدي للانفجار .
- 13- استعمال زرديات الكبس وملازم التنشيت بأنواعها كما هي في الشكل (3) زرديات الكبس وملازم التنشيت عند أجزاء التصفيح واللحام المعادن لاغراض تنشيت الصاج .





الشكل (3) زرديات الكبس وملازم التثبيت

14- التأكد من توقف الآلات الكهربائية الدوارة توقفاً كلياً قبل ان توضع جانباً وخصوصاً عند انقطاع تيار كهربائي ويبين الشكل (4) الآلات الكهربائية .



الشكل (4) الآلات الكهربائية

15 – التأكد من عدم تعرض السلاسل المعدنية المستعملة في السحب الهيكل أو الأجزاء الثابتة في جسم المركبة إلى اللهب المباشر أو الضغط عليها لأنها قد تفلت وتؤدي إلى مضاعفات خطيرة على العاملين ومركبات .

فكر

حضر أحد الزبائن إلى ورشة تجليس هياكل المركبات ودهانها وكانت معه مركبة تعرضت إلى حادث وتمزق معدن جسم المركبة .



2-3 يجب مراعات ما يأتي للمحافظة على طبقة العازلة عند صيانة وإصلاح المركبات

1- تغطية الأجزاء المجاورة للموقع المراد إصلاحه في أثناء العمل وعمليات تجليخ والقص وتنظيف المركبة من الداخل من بقايا المعدن والغبار باستعمال المكنسة الكهربائية وعدم استعمالهواء المضغوط .

2- إزالة الدهان القديم في المراد إصلاحه وتلافي خدش او كشط أي جزء من الدهان عدا الذي يجب إصلاحه

تقويم :

1. أذكر الأمور والشروط الواجب اتباعها عند تصفيح أجزاء من جسم المركبة ؟
2. لماذا يجب عدم استعمال الهواء المضغوط عند تنظيف الأجزاء المركبة ؟

مشروع الوحدة

- 1- عمل تصفيح لهيكل مركبة عندك هيكل متآكل ومطلوب تصفيحه
- 2- عمل تصفيح في أرضية مركبة

مشاريع مقترحة

- 1- استبدال جزء تالف من جناح مركبة .
- 2- عمل على تغير جزء من قشرة باب مركبة .

أسئلة الوحدة

- س1: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة:
- B من أدوات المستعملة في فك تصفيح المركبات؟
1. آلة اللحام النقطة
 2. المنشار المعادن اليدوي
 3. السلك (سيخ)
 4. سكين الياباني .
- ب. من أنواع الصدأ في جسم المركبات؟
1. الصدأ البسط
 2. الصدأ البني
 3. الصدأ الذي لا يعالج
 4. الصدأ الغير مري
- ج. من طرق فحص غازات اللحام ؟
1. باستعمال مادة البنزين
 2. باستعمال مادة نتر
 3. باستعمال فرشاة السلك
 4. باستعمال مادة الصابون والماء .
- د. من أدوات تثيين الصاج المستبدل في المركبة؟
1. زرديات الكبس وملازم التثبيت
 2. زردية عادية
 3. اليد
 4. ملازم العدد .
- هـ. من العناصر الرئيسة في تكون الصدأ في جسم المركبات ؟
1. الحديد
 2. الالمنيوم
 3. نحاس
 4. المغنسيوم .
- س2: ما الخطوات التي يجب اتباعها بعد تصفيح أجزاء من أرضية المركبة ؟
- س3: ما هي عناصر تكون الصدأ في جسم المركبات ؟
- س4: ما هي طرق اتقاء الصدأ ؟

س5: ما هي اسباب تكون الصدأ على جسم المركبة ؟

س6: عرف الصدأ بشكل عام؟

س7: ذكر العوامل التي تسرع تكون الصدأ على جسم المركبة ؟

س8: أذكر الخطوات المتبعة في تصفيح أجسام المركبات ؟

س9: : دراسة حالة حضر أحد الزبائن إلى الورشة الصيانة وكانت معه مركبة كما في الشكل معرضة للصدأ والاهتراء ما هي خطوات الإصلاح المطلوبة ؟



الوحدة الرابعة

إصلاح الأجزاء الثابتة في أجسام المركبات



أتأمل ثم أناقش

ان الأجزاء الثابتة في جسم المركبة هي المركبة

يتوقع من الطلبة بعد دارسهم الوحدة والتفاعل مع أنشطتها القدرة على معرفة الأجزاء الثابتة في جسم المركبة, و التعامل مع المعدات المستعملة في إصلاح جسم المركبة وذلك من خلال الآتية :

- 1 - الأجزاء الثابتة والقابلة للفك والتركيب بأجسام المركبات .
- 2- تمييز الأدوات والمعدات المستعملة في إصلاح أجزاء جسم المركبات .
- 3 – الالمام بطرق فك وتركيب أجزاء جسم المركبة الثابتة ومتحركة .

نشاط (1-4) : يبين الشكل مركبة هداي H1 والمطلوب كتابة الأجزاء الثابتة والمتحركة من جسم المركبة , لاحظ وناقش واستنتج .

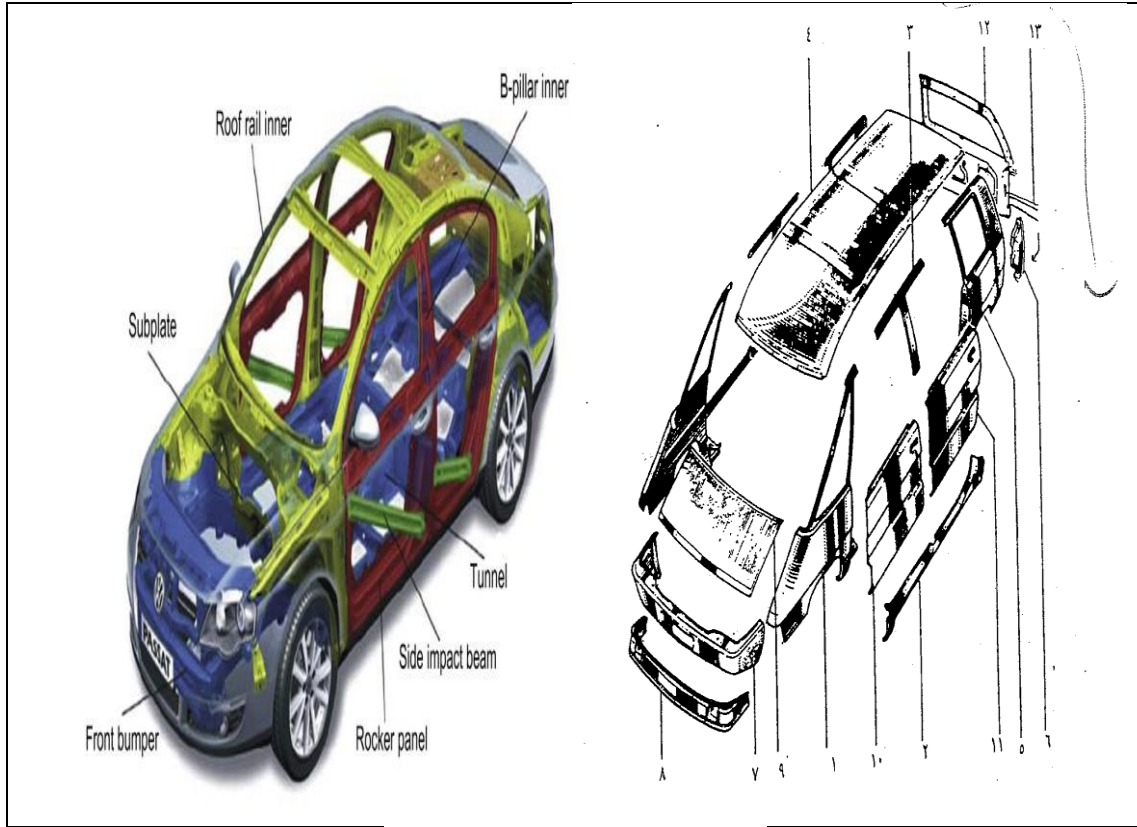


أتعلم :

تتعرض أجسام المركبات وهيكلها لاضرار جمة ومختلفة نتيجة لحوادث الاصطدام اثناء سيرها على الطرق , ولابد من إصلاحها واعادتها الى وضها الأصلي بطرق فنية ذكية على اكمل وجه , ويتكون جسم المركبة من أجزاء يمكن تبديلها بسهولة مثل (الابواب والالجنحة وغيرها من القطع المثبة ببراعي) وأخري ثابتة مثل (الالجنحة الخلفية وبطانة الجناح الأمامي الأعمدة وغيرها من القطع المركبة)

4-1 مواصفات الأجزاء الثابتة في جسم المركبة

يتشكل جسم المركبة الخارجي من صفائح الصاج المعدني في مجمل جسم المركبة , الا ان بعض اجزائه تتشكل من اللدائن وفيما يلي المكونات جسم المركبة كما هو مبين الشكل (1) مكونات جسم المركبة الثابتة والقابلة للترك وهي :



الشكل (1) مكونات جسم المركبة

- 1- الاجنحة الأمامية وتثبت بواسطة البراغي في جسم المركبة .
- 2- الصاجات السفلية الجانبية (المارشات)
- 3- الأعمدة الوسطى الحاملة المركزية .
- 4- سقف المركبة
- 5- الاجنحة الخلفية للمركبة ومثبتة بواسطة الحام النقطة .
- 6- موقع تثبيت المصابيح الخلفية والأمامية .
- 7- الصدام الأمامي والخلفي.
- 8- الصاجة الواقية الأمامية
- 9- غطاء المحرك المثبت بواسطة فصالات خاصة .
- 10- الابواب الأمامية
- 11- غطاء الصندوق الخلفي

4-2 الأجزاء الثابتة من جسم المركبة

يتكون جسم المركبة من مجموعه من القضبان والعوارض الطولية والعرضية والأعمدة الحاملة , التي بمجموعها تكسب المركبة القوة والمتانة الضروريه للقيام بعملها على اكمل وجه .

ويوضح الشكل (2) الأجزاء الرئيسية الداخلية الثابتة لجسم المركبة والمعد للتغليف بمجموعه من الواح الصاج او من اللدائن لتكسب المركبة شكلها الخارجي المميز .

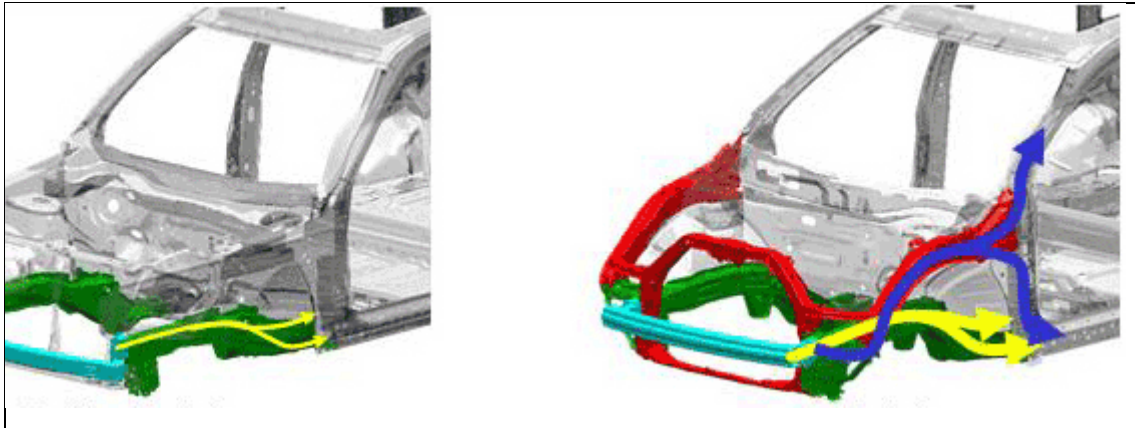


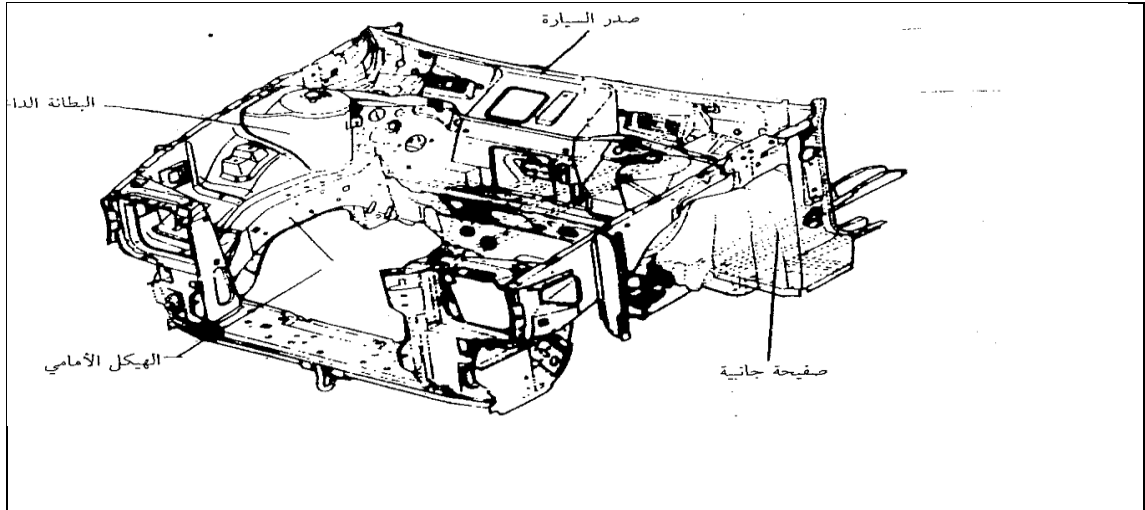
الشكل (2) الأجزاء الرئيسية الداخلية الثابتة لجسم المركبة

وهكذا فان اهم الأجزاء الداخلية التي يتكون منها جسم المركبة وهي :

أ- مقدمة المركبة وصدرها

يشكل صدر المركبة فأصلا بين غرفة القيادة وغرفة تثبيت المحرك , ويتشكل من صفيحة الصدر العليا والصفائح الجانبية والسفلية المثبتة ببعضها باللحام , ويثبت بالصدر بوساطة لحام النقطة والتباشيم البطانة الداخلية للأجنحة الأمامية والعجلات , المعد لتثبيت روادع الارتجاج وربطها وهيكل المركبة السفلي الأمامي (الشصي الأمامي) , و يبين الشكل (3) مقدمة المركبة وصدرها .

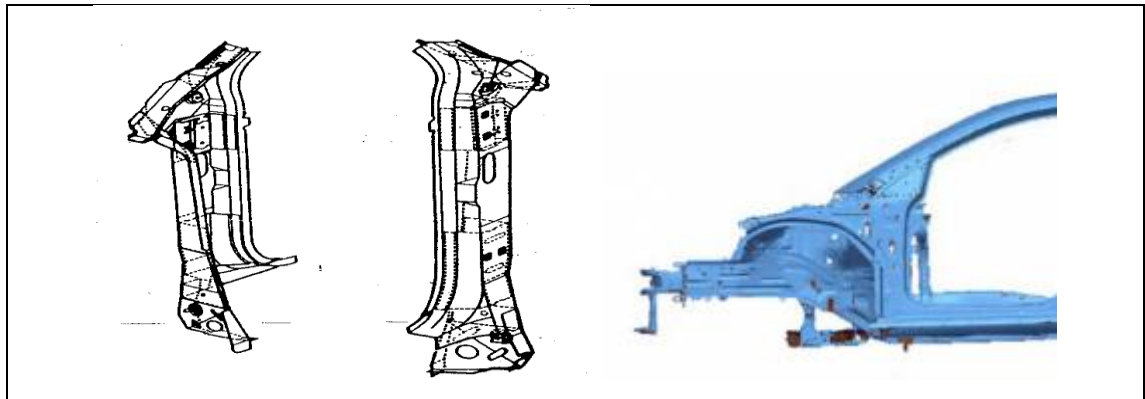




الشكل (3) مقدمة المركبة وصدرها

ب- الأعمدة الحاملة الأمامية

تشكل هذه الأعمدة جزء من مقدمة المركبة , وتربط بها فصالات الابواب الأمامية ويركب على اطرافها زجاج المركبة الأمامي , وتكسب مقدمة المركبة القوة والمتانة لاستقرار المركبة واتزنها على الطريق اثناء السير ويوضح الشكل (4) الأعمدة الحاملة الأمامية .



الشكل (4) الأعمدة الحاملة الأمامية

ج- أرضية المركبة

وهي عبارة عن الهيكل السفلي وتتكون من وحدتين هما :

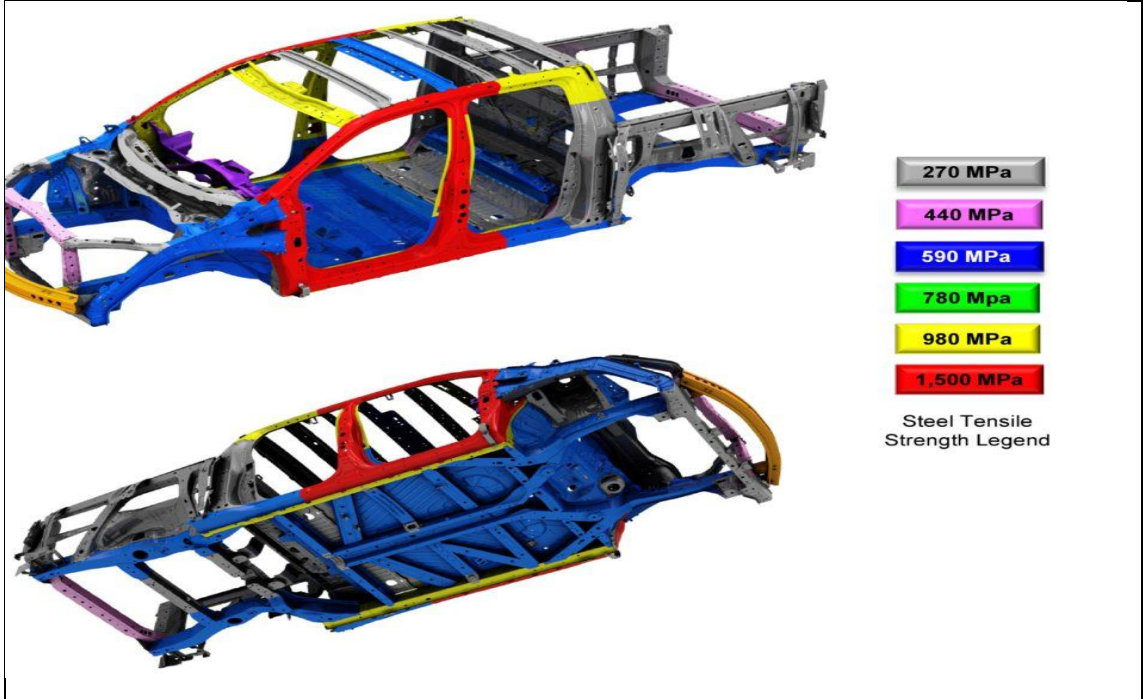
- 1- وحدة المركبة الأمامية : التي تشكل الجزء الرئيس من أرضية المركبة , وتزود باضع تقوية لاكسابها المتانة الضرورية ولتثبيت مقاعد المركبة الأمامية , ويصنع منتصفها على شكل نفق خاص , ويعد لتثبيت اجهزة نقل الحركة مثل صندوق السرعة وعمود الادارة لنقل الحركة كما في مركبات الدفع الخلفي والرباعي , ويمتد هذا الجزء من

مقدمة المركبة حتى اخرها على طول أرضية المركبة ويثبت معه بواسطة اللحام مواقع تثبيت المقاعد الخلفية للمركبة , ويبين الشكل (5) أرضية المركبة .



ويبين الشكل (5) أرضية المركبة

2- الوحدة الخلفية : تصنع أرضية المركبة من الصفائح الفولاذية المتينة , مزود بأضلاع تقوية لحمل المقاعد الأمامية والخلفية في المركبة وتحتوي على انحناء خاص لحفظ العجل الاحتياطي وتثبيتته وتمتد من بداية تثبيت الخلفي حتى واجهة المركبة الخلفية كما في الشكل (6) أرضية المركبة مع اضلاع التقوية .



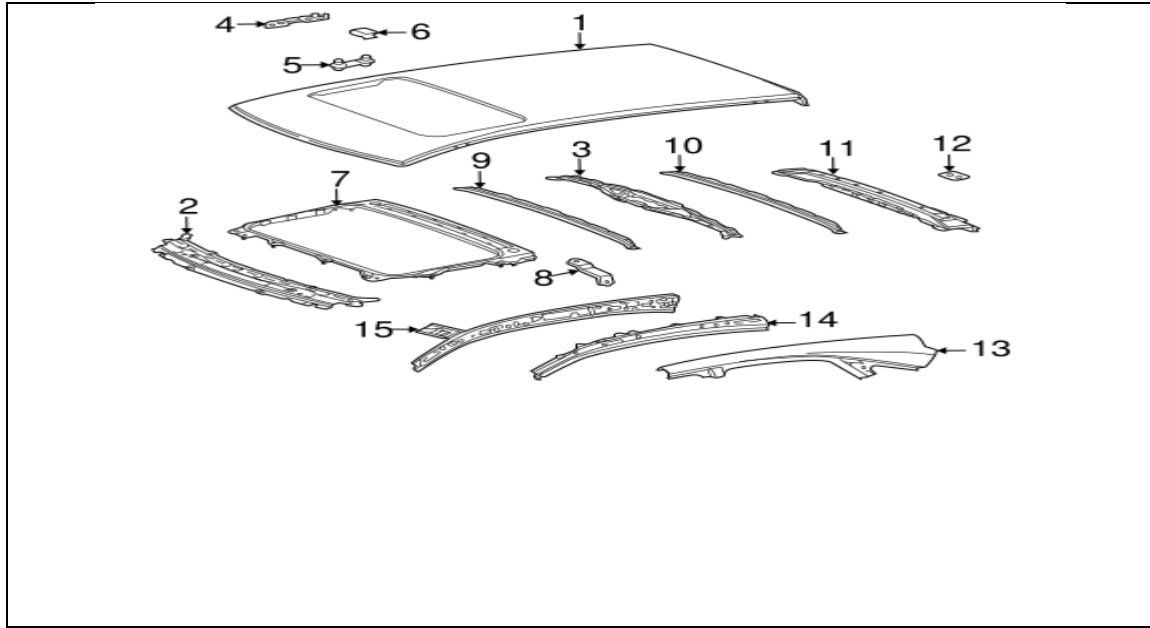
الشكل (6) أرضية المركبة مع اضلاع تقويه .

د- سقف المركبة وقشرتها

يحدد سقف المركبة في أغلب تصاميم المركبات بالمساحة الواقعة بين النهايات العليا للزجاجين الأمامي وخلفي وفي بعض الموديلات من المركبات يمتد حتى النهايات السفلى للزجاج الخلفي , يتكون سقف المركبة من:

- 1- قشرة من الصاج الخفيف والمتين مشكل من السقف من انحناء محدد يكسبه المتانة الضرورية .
- 2- من الداخل بشرائح معدنية تثبت تثبيتاً عرضياً على مسافات متساوية .
- 3- اضلاع تثبيت الزجاجين الأمامي وخلفي .
- 4- بعض الموديلات تزود سقف المركبة من فتحة سقف كما في الشكل (7) سقفية المركبة تكون متحركة او ثابتة .
- 5- تكون سقف المركبة من الزجاج الكامل في المركبات الحديثة .

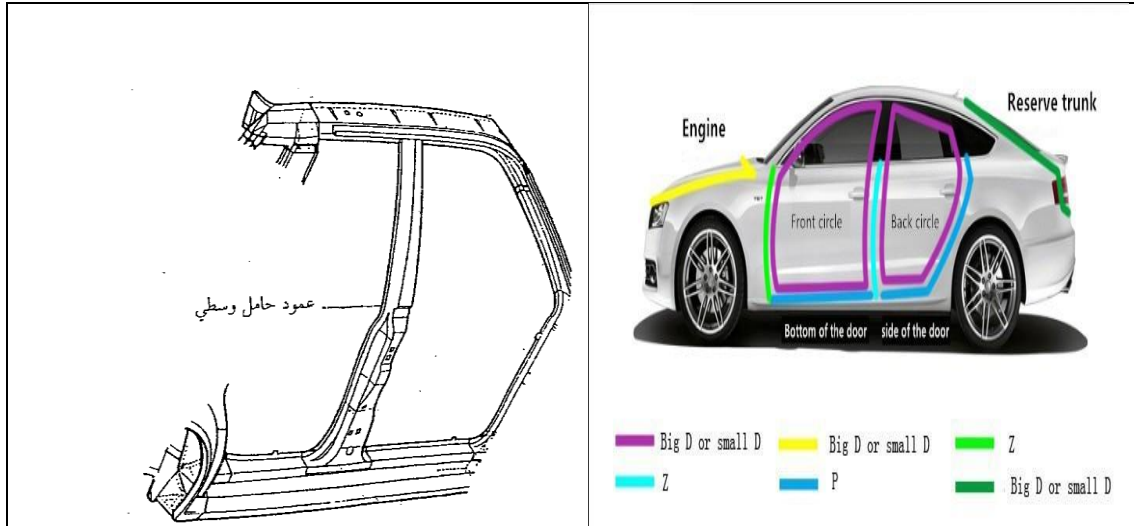




الشكل (7) سقفية المركبة

هـ- الأعمدة الحاملة الوسطية للمركبة المركزية

تثبت في وسط القسم الجانبي للمركبة وتمتد من جسر السقف الطولي الجانبي وحتى أرضية المركبة وصاجتها (المرشحات) كما في الشكل (8) الأعمدة في المركبة وهي التي تشكل الركيزة الأساسية للابواب .



الشكل (8) الأعمدة في المركبة

و- الاجنحة الأمامية للمركبة

تشكل الاجنحة الأمامية ذلك الجزء من جسم المركبة الذي يغطي العجلات ويحمي جسم المركبة من تراشق الماء والايوساخ والطين وتثبت الاجنحة بالعادة بجسم

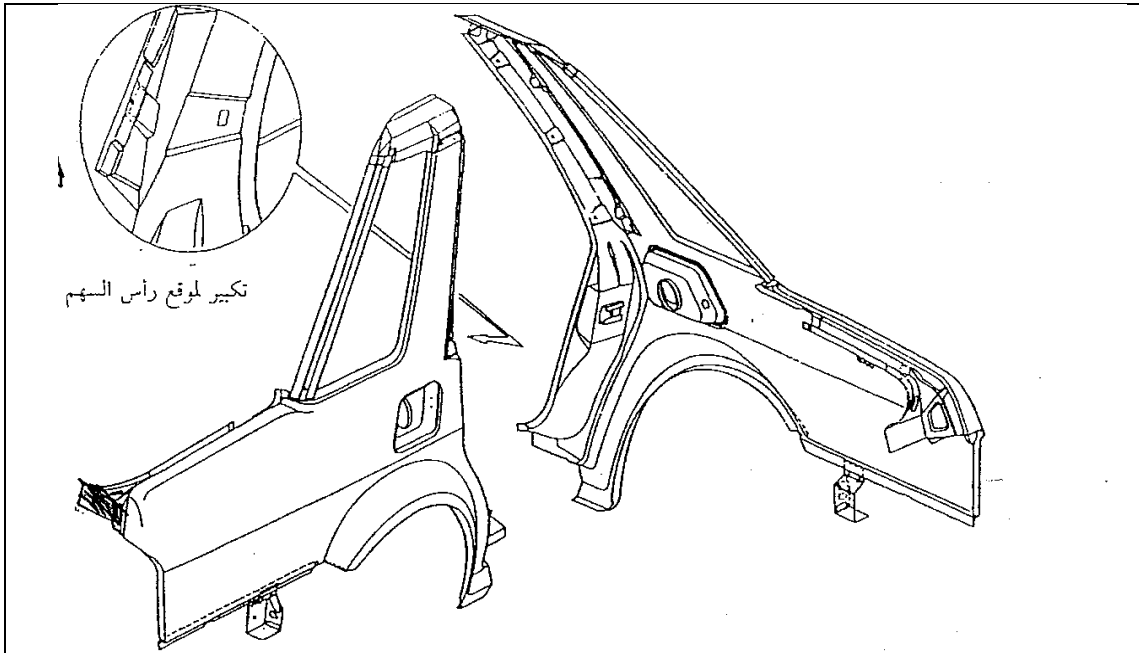
المركبة وبطانتها الداخلية بواسطة البراغي وفي بعض الموديلات من المركبات من اللدائن ويبين الشكل (9) الاجنحة الأمامية للمركبة وفي الأغلب عند الصيانة تغير الاجنحة الأمامية .



الشكل (9) الاجنحة الأمامية للمركبة

ز- الاجنحة الخلفية وبطانتها للمركبات

بثبت الجناح الخلفي مع السقف والعمود الحامل الخلفي باللحام وتشكل مع بعضها جزءا متكاملا لجسم المركبة ويبين الشكل (10) الجناح الخلفي للمركبة .



الشكل (10) الجناح الخلفي للمركبة

ويتضمن الجناح الخلفي في تشكيلة قوسا خاصا يغطي العجلات الخلفية ويحمي المركبة من تراثق الماء والطين كما ان بطانته معدة لحمل روادع الارتجاج وتأخذ شكلا مميزا لتنشيت المقعد الخلفي في المركبة .

تقويم :

- B تتشكل أرضية المركبة من وحدتان اذكرها ؟
ج لماذا تدعم أرضية المركبة بأضلع تقوية ؟
ج مما تتكون سقفية المركبة ؟

فكر

يبين الشكل التالي مركبتين تعرضتا الى حادث سير فكر في أدوات الإصلاح المناسبة , استخدم الانترنت واكتب تقريراً عن الية الإصلاح .



نشاط (4-1) : يبين الشكل مركبة على رافعة التجليس , لاحظ وناقش واستنتج وكتب تقريراً عن أدوات الإصلاح فيها .

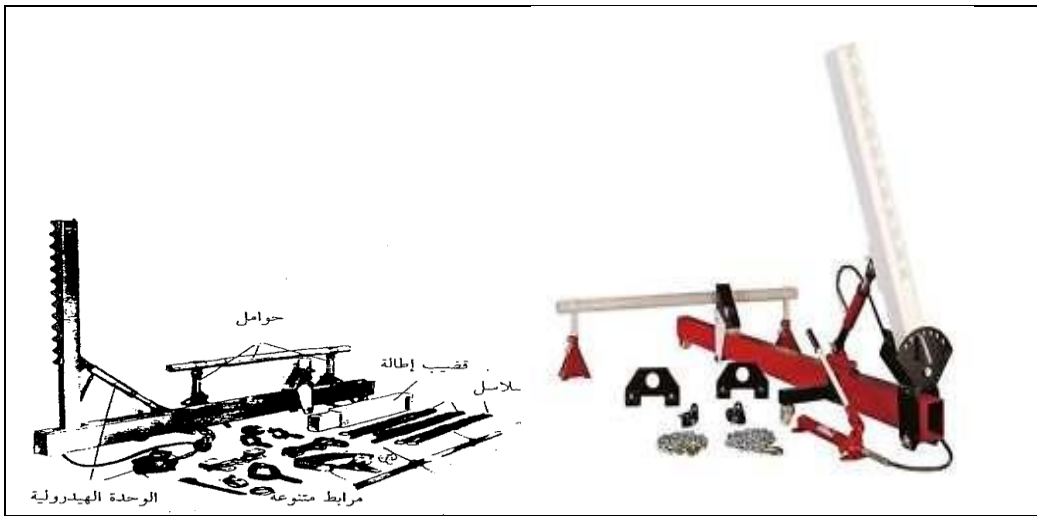


أتعلم :

يستخدم في إصلاح أجسام المركبات عدد والأدوات متنوعه منها الثابتة في موقع العمل كمنصات التجليس ومنها اليدوية كالمطارق والمجاذب الهيدرولية والميكانيكية ووحدات السحب المختلفة والتي سوف نتعرف على استخدامها في إصلاح أجسام المركبات , واهم هذه العدد وأي والية العمل لها:

4-1 عمود السحب والسلاسل

يتكون عمود السحب بابط صورة من جسر من الحديد , مثبت أحدهما مع الآخر تثبيتا مفصليا وتقوم الرافعة الهيدرولية بتحريك الجسر العمودي في حركة شبة دورانية حول المفصل لتأمين الشد على أجزاء المركبة , بينما يربط هيكل المركبة بالجسر الافقي , لتثبيت المركبة وضمان عدم تحركها او ازاحتها في اثناء العمل ويبن الشكل (1) عمود السحب مع السلاسل ومكوناته .



الشكل (1) عمود السحب مع السلاسل ومكوناته

ويوضح الشكل السابق أحد أنواع اعمدة السحب الذي يتكون من جسرين , مع المساعدة والضرورية للعمل في اثناء تصليح جسم المركبة مثل المراتب والسلاسل والحوامل يتكون من جسرين مفصلين ورافعة هيدروليكية تستعمل في السحب , بالإضافة الى مجموعه من السلاسل والمراتب والحوامل .

4-2 رافعة التجليس

يصعب نقل روافع التجليس من مكان لآخر بسبب كبير حجمها وتستخدم في اعمال التجليس التي تتطلب قوه كبيرة نسبيا وهي كما في الشكل (2) رافعة التجليس التي

مزوده بملازم لربط المركبة من المرشحات وتنشيتها اثناء السحب ويبين الشكل (3) رافعة التجليس مع جهاز قياس الهيكل و سحب المركبة .



في الشكل (2) رافعة التجليس



الشكل (3) رافعة التجليس مع جهاز قياس الهيكل و سحب المركبة . ويوضح الشكل (3) السابق أحد أنواع روافع التجليس الذي يتكون من عمود للسحب ومرابط لتنشيت المركبة بالاضافة الى جسور الرافعة الرئيسية .

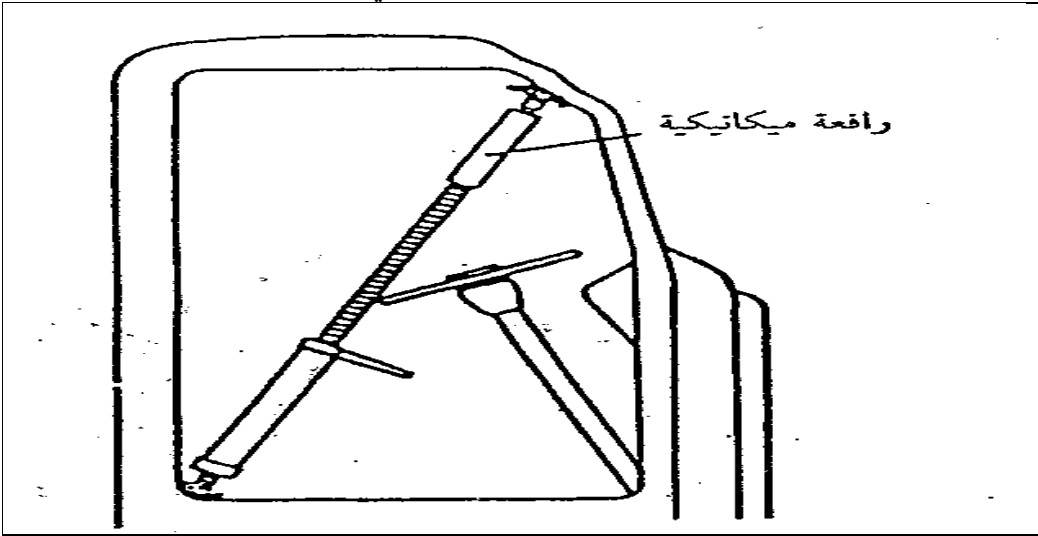
4-3 المجابد والجكات الهيدرليكية (Jake Boddy)

بالإضافة الى رافعة التجليس وعمود السحب لابد من استعمال جكات خاصة بإصلاح أجسام المركبات كذلك الموضحة في الشكل (4) جكات هيدروليكية الذي يستعمل مع توابعه في إصلاح جسم المركبة .



الشكل (4) جكات الهيدروليكية

وتستعمل في كثير من حالات الإصلاح مجابد خاصة لشد بعض اجزاء جسم المركبة وتثبيتها وتوجد هذه المجابد في نوعين هما :
أ- المجابد الميكانيكية كما هو مبين في الشكل (5) رافعة الميكانيكية ويتكون من قضيبين مسننين يتحرك أحدهما داخل الآخر ويستعمل في تجليس المركبات الصغيرة .



الشكل (5) رافعة الميكانيكية

ت- مجابد هيدروليكية ثابتة تؤثر قوة في جسم المركبة المتضرره مما يساعد على اعادة الجسم الى وضعه الطبيعي .

4-4 السلاسل والمرابط المستعملة في سحب جسم المركبة

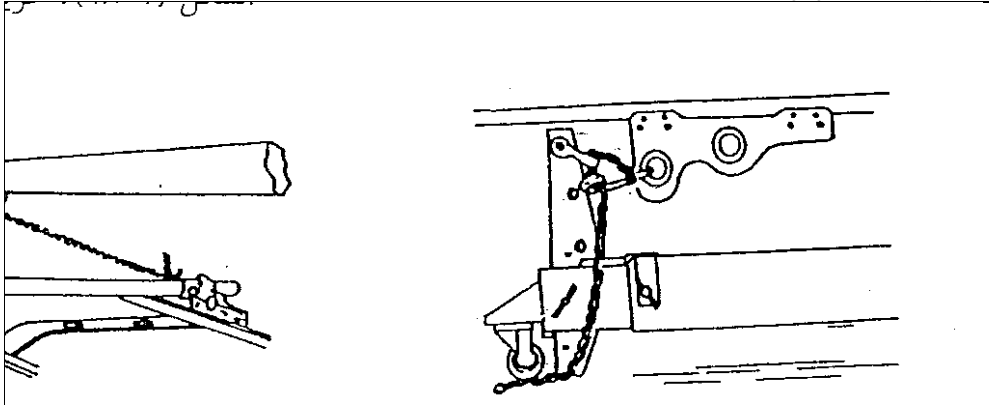
تستعمل السلاسل والمرابط اثناء إصلاح أجسام وهياكل المركبات المعطوبة لربطها الى روافع السحب بطرق عدة منها :

1- ربط المركبة بخطاف منفرد ويربط الجزء المعطوب من المركبة برافعة السحب بواسطة الخطاف بشكل مباشر كما هو موضح في الشكل (6) ربط بشكل مباشر وتسمى هذه الطريقة الربط بسلاسل بشكل مباشر .



الشكل (6) ربط بشكل مباشر

2- طريقة الربط غير المباشر أي الربط عبر وسيط وهي الطريقة التي لا يربط فيها السلاسل رافعة السحب بشكل مباشر بالجزء المعطوب من المركبة بل يكون وسيط ما في الشكل (7) الربط غير مباشر .



الشكل (7) الربط غير مباشر .

3- طريقة الربط بأكثر من سلسلة تستعمل هذه الطريقة عند الحاجة لسحب أكثر من جزء من المركبة كما هو الشكل (8) الربط بأكثر من سلسلة .



الشكل (8) الربط بأكثر من سلسلة

4-5 المطارق المستعملة في تجليس المركبات

- وهذه المطارق تتنوع في أشكالها وعملها :
- 1- مطرقة المنقار وتستعمل في إعادة الصاج الى وضعة الطبيعي وهي كما في الشكل (9) مطرقة المنقار



الشكل (9) مطرقة المنقار

- 2- مطرقة براس كروي للاحرف كما في الشكل (10) مطرقة براس كروي .



الشكل (10) مطرقة براس كروي

- 3- مطرقة ثقيلة لأعمال الشد كما في الشكل (11) مطرقة ثقيلة



الشكل (11) مطرقة ثقيلة

4- مطرقة ذات الحافة ويبين الشكل (12) مطرقة ذات الحافة .



الشكل (12) مطرقة ذات الحافة

4-6 الإزميل الهوائي

ويوضح الشكل (13) لقم الإزميل المتنوعه والمستخدمه في ازالة الأجزاء المعطوبه من جسم المركبة وثابته والفرد الخاص بها الذي يعمل بالهواء المضغوط .



الشكل (13) لقم الإزميل المتنوعه

4-7 الارشادات الواجب اتباعها عند التعامل مع اجهزة أصلاء أجزاء المركبة :

- 1- التأكد من صلاحيات العدد والمعدات قبل الاستعمال
- 2- استخدام الرافعة المناسبة من حيث القدرة على السحب والنوعية المناسبة .
- 3- تثبيت الرافعة تثبيتاً صحيحاً حسب تعليمات الشركة الصانعة و مامونا قبل بدء بالسحب أجزاء المركبة .
- 4- ملاحظة التسرب في الخطوط الهيدروليكية ووقف العمل في السحب ومعالجة التسرب .
- 5- استعمال الزيوت المناسبة تبعاً لتعليمات الشركات الصانعة .
- 6- أجزاء عملية التنفيس اللازمه لاجراج الهواء من المضخة وخطوط التشغيل
- 7- عدم تعرض وحدات الاجهزة الهيدروليكية للتسخين اثناء العمل او وقوع عليه أدوات ثقيلة
- 8- التأكد من استعمال الوصلات المسننه استعمالاً سليماً والتأكد من نظافتها باستمرار اثناء استعمال هذه الاجهزة في عمليات الإصلاح والسحب .

تقويم :

8. تستخدم عدة أنواع من المجابد في إصلاح أجسام المركبات , أذكرها ؟
9. تستعمل أنواع من المطارق في إصلاح أجسام المركبات , أذكرها ؟
- 10-وضح بالرسم طرق استعمال السلاسل في إصلاح المركبات ؟

نشاط (4-1) : يبين الشكل مجموعه من السلاسل والخطافات المستعملة في إصلاح أجسام المركبات , لاحظ وناقش واستنتج , وكتب تقرير عن طرق استعمالها .



فكر

يبين الشكل الية ربط السلاسل مع المركبات, فكر في طريقة الربط وكتب تقريرا عن الية سحب أجزاء المركبات .



أتعلم :

عند اصلاح الاجزاء الثابتة من جسم المركبة لدى تعرضها لحوادث الاصطدام باستعمال الجكات الهيدروليكية وروافع السحب والتجليس واعمدتها , يجب تحليل مقدار العطب المباشر وغير المباشر في الجزء المراد إصلاحه بالنظر ثم بالقياس وتحديد الادوات والعدد الضرورية لتنفيذ هذا الاصلاح , كما ان استخدام تعليمات الشركات الصانعة (الكتالوجات) لمقارنة حالة الاجزاء بعد الاصابة بحالتها الاصلية , ويقتصد بتجليس الصدمات في جسم المركبة اصلاح معدنها واعادته لوضعه الاصلي بالتعامل مع العدد والادوات وفي كثير من الاحيان يلزم فك قسم من الاجزاء الثابتة عن جسم المركبة تمهيدا لتجليسيها ثم تركيبها في مكانها , وهكذا فان الادوات المستعملة في فك الاجزاء الثابتة من جسم المركبة وازالتها هي :

1- مقصات الصاج اليدوية والمنشار اليدوي والادوات الالية .

2- المطارق والازاميل اليدوية والهيدروليكية .

3- المثاقب وريشها العادية والخاصة بإزالة اللحام

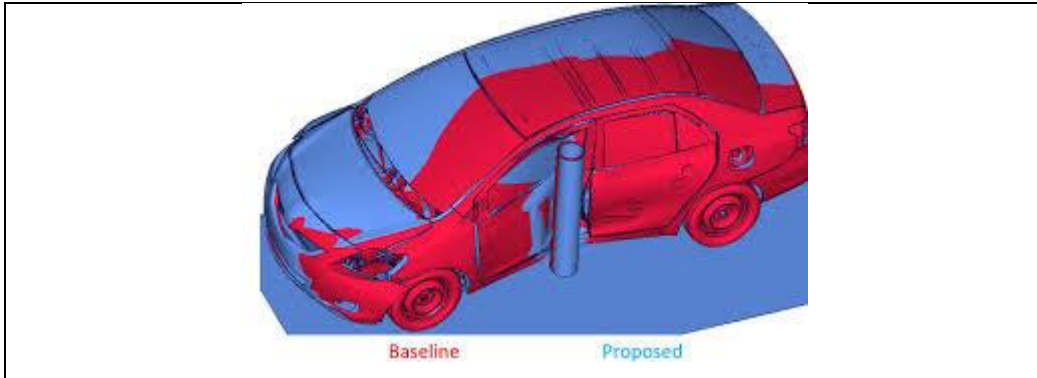
4- فرد الهواء المضغوط وأزمة الخاصة

5- الات قص البلازما

6- لهب (الاوكسي استلين) عند الضرورة .

4-الاعمدة الحاملة و عوارض التقوية في المركبة

اذا تعرضت المركبة لحادث تصادم , جانبي في وسطها , فان العمود الحامل الوسطي سوف تنجني للداخل , ويحدث تغيرات في بعض اجزاء جسم المركبة كالابواب كما في الشكل (1) ضربة لمركبة في الاعمدة .



الشكل (1) لمركبة في الاعمدة .

واذا كانت الضربة من الجانب الخلفي , فسوف يتضرر الجناح الخلفي والعمود الخلفي ,

ومن الامام سيتضرر العمود الحامل الامامي و الجناح الامامي .

تتم عملية الاصلاح حسب الخطوات التالية :

1- تحضير العدد والمعدات الضرورية (مطارق التجليس والعتلات والمعالق)

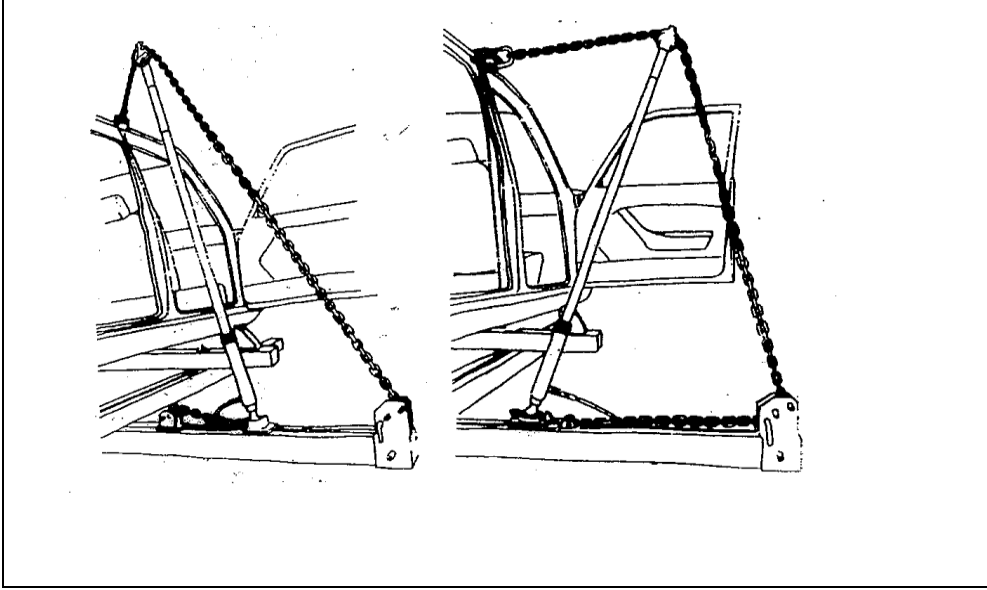
2- تحديد ودراسة كيفية اصلاح وتحليلة مكان الضرر جيداً

3- تفقد سلاسل السحب ورافعة التجليس

4- تقريراً طريقة الربط المناسبة بالجزء المتضرر كما في الشكل (2) الية الربط للعمود

بالسلاسل

5- سحب العمود واعادة الى الوجود الرئيسي .

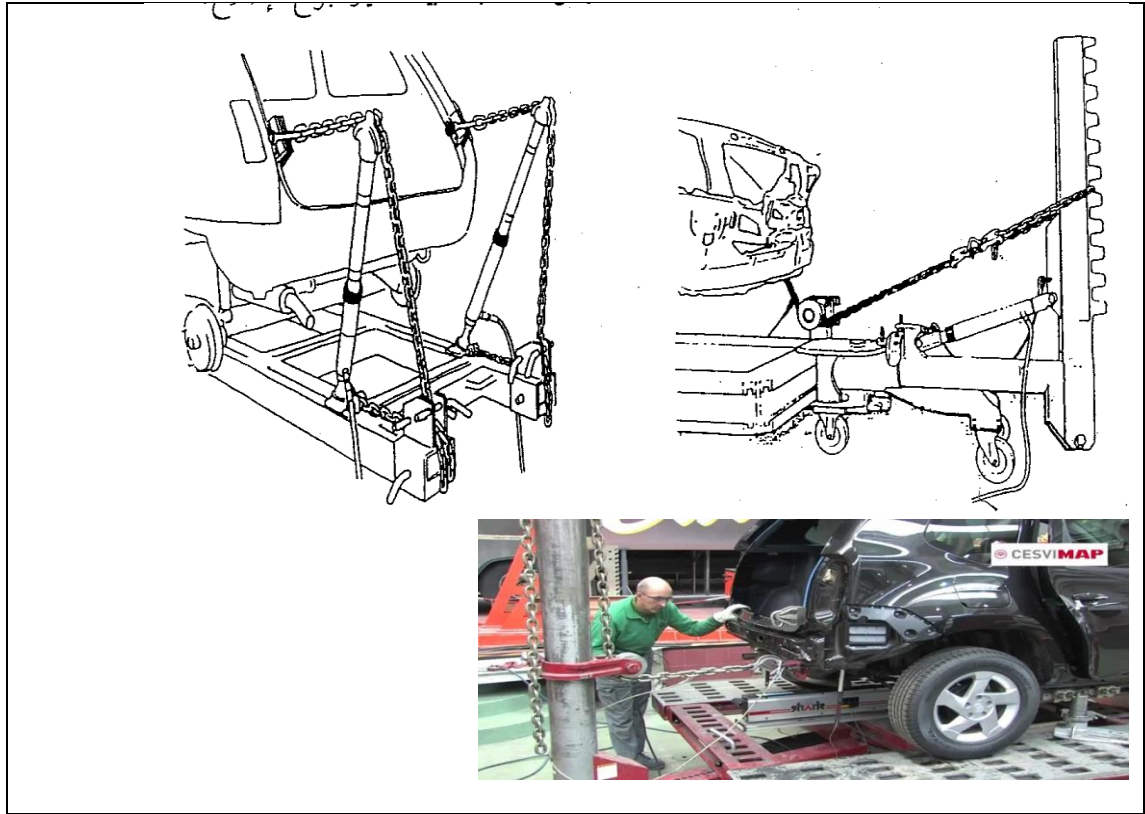


الشكل (2) الية الربط للعمود بالسلاسل

4-2 الواجهات الامامية والخلفية والبطانة الخلفية في جسم المركبة

اذا حدث صدمة خلفية او امامية في جسم المركبة , فان اول ما يتعرض للضرر الواجهات الامامية والخلفية , وتبعاً لموقع الضربة , فان عملية الاصلاح في هذه الحالة تتم حسب الخطوات التالية :

- 1- معاينة موقع الصدمة في جسم المركبة .
- 2- تحليل كيفية الاصلاحه وفك القطع التي تعيق عملية السحب والاصلاح عن المركبة .
- 1- تثبيت المركبة بمنصة التجليس بطريقة مأمونة وسليمة .
- 2- تربط برافعة السحب بعد تحديد اتجاه الشد ويكون بنفس الزاوية الضربه .
- 3- تشغيل الرافعة وتجرى عملية الشد الضرورية واللازمة كما هو موضح في الشكل (3) الية الشد صدمه في جسم مركبة .
- 4- تجليس الصدمة بالشد ومطارق التجليس .



الشكل (3) الية الشد صدمه في جسم مركبة .

4-3 السقف وقشرة المركبة

يعرف سقف المركبة بأنه ذلك الجزء العلوي من جسم المركبة الذي يتصل بباقي الجسم بواسطة الأعمدة الحاملة ويخفف مع باقي الأجزاء أثر الصدمات إذا ما حصلت على الركاب , ويساهم في حماية داخل المركبة من العوامل الجوية المختلفة وتتم عملية السحب في سقف المركبة وقشرتها حسب الخطوات التالية :

- 1- فك بطانة السقف الداخلية .
- 2- تغطية المقاعد من الداخل ولوحة القيادة .
- 3- دراسة وتحليل أثر الصدمة وتحديد طريقة الإصلاح مناسبة .
- 4- ربط السقفية بالرافعه وسحبها بشكل مناسب .
- 5- تجرى عملية الشد المناسبة وتتم عملية التجليس بالمطرقة للاعنة والعوارض السقفية كما في الشكل (4) الية شد سقفية مركبة .
- 6- اجراء عملية معايرة ارتفاع السقف وطوله وعرضه بالإضافة الدعامة الداخلية تتم معايرتها .



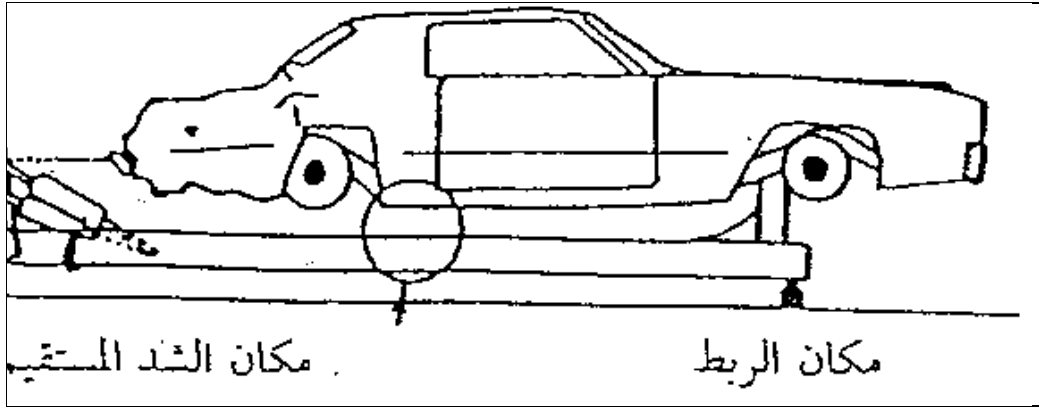
الشكل (4) الية شد سقفية مركبة .

4-4 سحب وتجليس ارضية المركبة

تثبت ارضية المركبة من الامام مع صدرها بلحام النقطة ومع جسور الجوانب بلحاموا البراشم , وتوضع موانع التسرب (الجوما او زفته) بين سطوح التثبيت لمنع تسرب الماء من اسفل المركبة الى داخلها وفي المركبات ذات الهيكل المتصل تثبت الارضية مع القضبان المستعرضة والطولية وعوارض الصندوق الخلفي باللحام .

عند تعرض المركبة لحوادث الاصطدام القوية الخلفية او الجانبية يؤدي الى احداث عطب كبير في ارضية المركبة , ويمكن اصلاحها وتجليسها باستعمال رافعة السحب وخطوات الاصلاح هي :

- 1- تحديد مدى العطل والضرر في ارضية المركبة وموقعها .
- 2- تجهيز العدد والادوات الضرورية للاصلاح .
- 3- تثبيت المركبة برافعة التجليس وتحديد اتجاة الشد كما في الشكل (6) الية تجليس ارضية مركبة .
- 4- تجلس يدويا ان لزم الامر وتلحم الشقوق والتمزقات الناجمة عن الحادث .



الشكل (6) الية تجليس ارضية مركبة

4-5 الشروط الواجب مراعاتها عند استعمال روافع السحب والسلاسل

- 1- عدم لف السلسلة المعدنية لرافعة السحب حول الزوايا الحادة للجزء المعطوب لتجنب حلقاتها للتشقق وكسرها , خصوصا عند زيادة قوة الشد .
- 2- عدم تسخين السلاسل المعدنية لأي سبب من الاسباب , لان الحرارة تفقد معدن السلسلة قوة ومتانته و تؤدي الى اضعافه .
- 3- يجب تغطية حلقات سلاسل روافع السحب بطبقة من القماش المشمع او أي مادة مشابهة لتخفيف قوة ضربه السلسلة اذا ما انقطعت في اثناء السحب .
- 4- يجب التأكد من صحة طريقة ربط خطاف رافعة السحب بالجزء المعطوب من جسم المركبة وسلامة هذه الطريقة بعد التأكد من اتجاه الشد المطلوب للإصلاح .
- 5- في حالة استعمال روافع السحب المتنقلة يجب ربط السلسلة المثبتة لجسم المركبة والسلسلة التي سيتم عبرها اجراء عملية الشد الى ذراع الرافعة المتحركة في النقطة نفسها وذلك للحيلولة دون ميلانها او انقلابها .

نشاط (4-12) : اكتب تقرير عن الية استبدال الجناح الخلفي للمركبات وذلك بالبحث عن طريق الشبكة العنكبوتية .

تقويم :

8. ما هي الشروط الواجب مراعاتها عند استعمال روافع السحب ؟
9. ما هي خطوات اصلاح سقيفة المركبة ؟
10. ماهي الادوات المستعملة في فك الاجزاء الثابتة ؟

مشروع الوحدة

- 1- عمل سحب وتجليس لسقفية مركبة .
 - 2- تجليس وسحب مرشدة جانبية .
- توثيق العمل في الصور مع تقرير عن خطوات العمل .

أسئلة الوحدة

- س1: اضع دائرة حول رمز الاجابة الصحيحة :
- ب. تستعمل الجكات الميكانيكية في تجليس جسم المركبات ؟
1. الصغيرة
 2. الكبيرة
 3. الحافلات
 4. الشاحنات .
- ب. من الادوات التي يتم فيها فك الاجزاء الثابتة في المركبة ؟
1. الصاروخ
 2. عمود السحب
 3. رافعة التجليس
 4. المطارق .
- ج. بماذا يتم سحب الاجزاء الثابتة في المركبة لا صلاحها؟
1. الصاروخ
 2. عمود السحب
 3. رافعة التجليس
 4. المطارق .
- د. لماذا تربط المركبة من اطرافها قبل عملية السحب ؟
1. للحيلولة دون انقلابها
 2. لتتم عملية السحب
 3. لسحب جسم المركبة
 4. لترك المركبة
- س2 : يبين الشكل جزاء من ارضية مركبة , في كراج تجليس هياكل المركبات , لماذا الاضلاع في ارضيتها .



- س3 : يتشكل جسم المركبة من اجزاء ثابتة واخرى قابلة لل فك عدها ؟
- س4: اذكر استخدامات عمود السحب و و رافعة التجليس ؟
- س5: ما أهمية الارشادات الواجب اتباعها عند التعامل مع اجهزة السحب والتجليس ؟
- س6 : تستخدم مطارق للتجليس عددها ؟
- س7: ما الشروط الواجب اتباعها عند استعمال رافعة التجليس ؟
- س8 : ما هي خطوات اصلاح عمود مركزي في المركبة ؟
- س9: لماذا تستعمل المجابد في المواقع الضيقة من جسم المركبة عند الاصلاح ؟
- س11: دراسة حالة حضر احد الزبائن إلى ورشة تجليس هياكل المركبات ودهانها وكانت معه مركبة كما في الشكل , قم بتحليل الحادث وتحديد خطط العمل وتجهيز المعدات للعملية الصيانة وعمليات السحب وتجليس .



الوحدة الخامسة

تجهيز جسم المركبة للدهان



أتأمل ثم أناقش

اهمية تجهيز جسم المركبة للدهان

يتوقع من الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على التعرف الى انواع ورق الحف المناسبة وطرق تجهيز جسم المركبة للدهان وذلك من خلال تحقيق الأتية :

- 8- التعرف انواع ورق الحف المناسبة وطرق استعمالها .
- 9- تميز انواع المعاجين المستعملة في معجنة جسم المركبة وطرق استعمالها .
- 10- الإحاطة بطرق ازالة الدهان القديم .

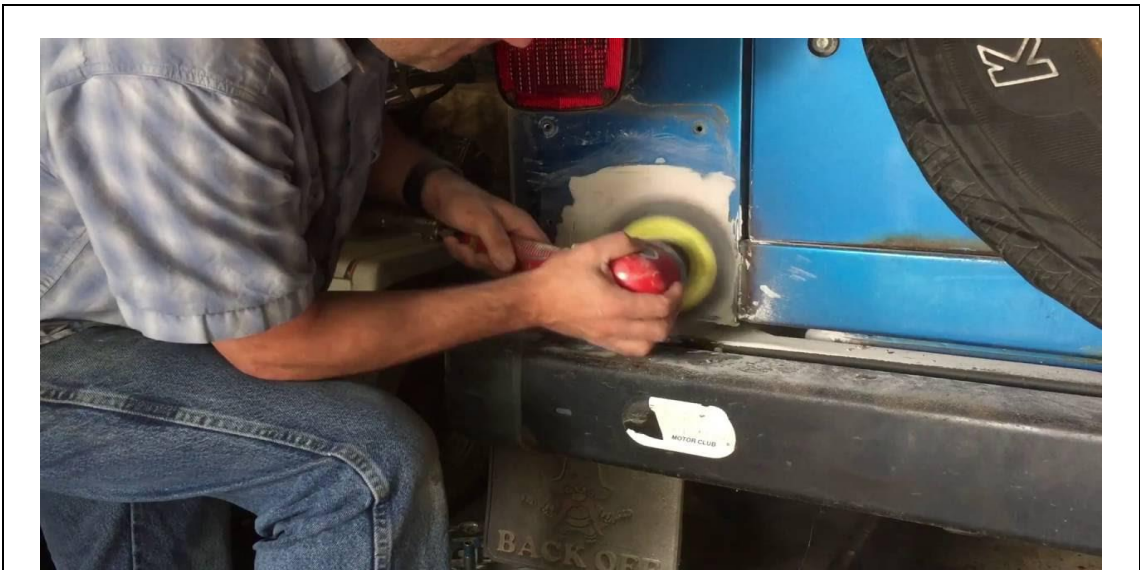
نشاط 1-1: يبين الشكل التالي مركبة تعرضت للخدوش ابحث على الانترنت الية الاصلاح



أتعلم :

نتيجة لما يتعرض له جسم المركبة من مؤثرات وعوامل خارجية مختلفة ومتقلبة مثل الجوية والحوادث المختلفة بالإضافة إلى تقادم عمر المركبة , وتحدث تغيرات وتشوهات في جسمها يستوجب معه الاصلاح واعادة الدهان في جزء منها او في جسم المركبة بشكل كامل .

ان تحضير جسم المركبة هو الاساس لعملية الدهان , وبدونه لا يعود مظهر المركبة الى حالة الطبيعية , ويتم هذا التحضير بإزالة القطع وادوات الزينة التي تعيق عملية الدهان عن جسم المركبة وغسله وتنظيفه جيدا , وازالة الدهان القديم باستخدام ادوات الحف الخاصة بهذا العمل , او استعمال المواد الكيميائية الخاصة بإزالة الدهان كما هو موضح في الشكل (1) الية ازالة الدهان القديم عن جسم المركبة .



الشكل (1) الية ازالة الدهان القديم عن جسم المركبة

والانبعاجات والكسور الناتجة من الحوادث ومعالجة الصدأ في جسم المركبة , وتبديل الاجزاء التالفة وتحضير السطح وتسويته باستعمال المعاجين وورق الصنفرة المناسب .

5-1 ورق الصنفرة (ورق الحف)

يستعمل ورق الصنفرة في تنعيم السطوح المراد دهانها واكسابها النعومة المطلوبة لأجراء الدهان بطريقة سليمة واكسابها السطح الخارجي المدهون المنظر اللائق .

وتتكون اوراق الصنفرة من حبيبات ومواد لاصقة , على خلفية من الورق او القماش الخاص او الكرتون كما في الشكل (2) ورق الصنفرة .



الشكل (2) ورق الصنفرة .

ويوجد نوعين رئيسيين هما :

- 1- ورق الصنفرة العادي (الجاف) .
- 2- ورق الصنفرة المائي .

يتوزع حبيباته المعدنية على ورق الكرتون المضغوط بانتظام باستعمال المواد اللاصقة الخاصة , اذ تمنع هذه المواد دخول الماء بين الذرات المعدنية وتفككها , وبذلك يبطل السطح الخارجي للورق اثناء غمرها بالماء ويسهل العمل بها والورق المائي يكتب عليه من الخلف الرمز (pw)

الحبيبات المعدنية المكونة لورق الصنفرة , توجد في عدة انواع منها :

- 1- كربيد السليكون (Silicon Carbide) تستعمل هذه الحبيبات في ازالة الدهان القديم والقاسي وحف سطوح الفابير جلاس والمعاجين القديمة من جسم المركبة , وتمتاز ذراته بسرعة تداخلها في صناعة اقراص الجلب و ارقامها (24,16,36,40) وبين الشكل (3) ورق الحف .



الشكل (3) ورق الحف

- 2- اكسيد الومنيوم (Aluminum Oxid) تمتاز ذراته بالمتانة ومقاومة الكسر , ويوجد في حبيبات خشنة نوعا ما , لذا يستعمل في حف السطوح المعدنية المعطوبة وتحضيرها , وكذلك ازالة الدهان البلاستيكي القديم وأرقامه (80,100,120,150,180).

- 3- الزر كونيا (Zircon Al numina) وهو نوع متطور انتشر في ورشات الدهان وذراته مميزة وتحمل الاستعمال المتكرر وأرقامه (220,200,280,300) .

استعمالات ورق الحف (الصنفرة)

يبين الجدول التالي انواع ورق الحف أشكاله واستعماله في المركبات وهي كما يلي :

الرقم	ارقام ورق الصنفرة (الحف)	الاستعمال	صورة توضيحية
1	ورق خشن جدا (16,24) ويوجد على شكل رل , او ورق الـة (اقراص)	1- في تجليخ اللحام . 2- في ازالة الدهان القديم . 3- وتخشين المعدن قبل	

	المعجونة .		
	1- في تنعيم معجونة الفبير جلاس 2- في حف وتنعيم البلاستيك الخشن 3- في تخشين المعدن 4- ازالة الدهان القديم .	ورق خشن (60,50,40,36) ويوجد على شكل رل , او ورق الة (اقراص)	2
	1- ازالة طبقات الدهان القديم . 2- تنعيم طبقة البلاستيك الخشن .	ورق الصنفرة متوسط الخشونة (120,100,80) ويوجد على شكل رل , او ورق الة (اقراص)	3
	1- تستعمل في تنعيم البلاستيك الناعم 2- وتنعيم معجنة البولي استر .	ورق الصنفرة الناعم (180,150) ويوجد على شكل رل , او ورق الة (اقراص)	4
	1- يستعمل في حف دهان الاساس . 2- يستعمل في الحف قبل الدهان الوجه النهائي . 3- رقم ورق (320 و 400) يكون مائي او جاف .	ورق الصنفرة الناعم) 600,400,320,280,240,220 (	5

	1- يستعمل في حف الدهان الاساس قبل الوجه النهائي . 2- يستعمل قبل عملية الصقل . 3- يستعمل في ازالة طبقات البلاستيك عن زجاج الاضواء البلاستيكية	ورق الصنفرة فوق الناعم (800,1000,1250,1500)	6
	1- يستعمل في معالجة مشاكل الدهان . 2- يستعمل قبل الصقل والتلميع	ورق الصنفرة شديد النعومة 2000,1800,2500,3000,5 000	

5-2 عملية الصنفرة وادواتها

لإجراء عملية الصنفرة والحف , لابد من تحضير العدد والمواد الآتية :

- 1- اوراق صنفرة متعددة الدرجات (80,100,120,150,180,320,400,600,800...الخ) وورق اقراص جلخ
- 2- مزيل صدأ ومواد كحولية للمسح والتنظيف , ومواد تعبئة بلاستيكية (معجنه) .
- 3- مثقاب كهربائي وصاروخ جلخ و فراشي سلك متعددة الاشكال والاحجام .
- 4- قفازات مطاطية ولباس واقى للعمل .
- 5- فوط مسح .
- 6- مطرقة كروية او منقار وسكين وشريط لاصق .
- 7- آلة حف دائرية واوراق حف للآلة ولبادة حف يدوية .
- 8- ضاغط هواء وفرد تنفيخ .
- 9- وعاء للماء (سطل).
- 10- مبرد الحف القابل للعيار يوضح الشكل (4) ادوات الصنفرة .



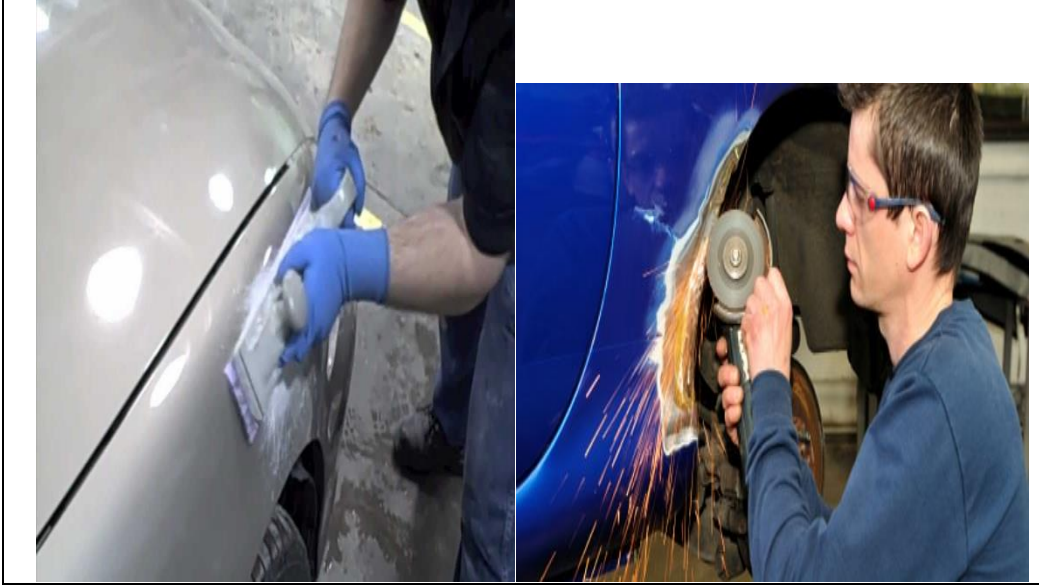
الشكل (4) ادوات الصنفرة

ويمكن تقسيم العمل حسب حالة السطح المراد معالجته في جسم المركبة , ففي حالة بقع الصدأ الصغيرة , تمسح البقعة وما حولها بقطعه قماش مبللة بمادة مسح , ويكشط الدهان غير الملتصق في الموقع ثم تحف المنطقة الصدئة بورق صنفرة خشن حتى الوصول الى المنطقة السليمة من سطح المعدن كما في الشكل (5) الية الصنفرة .



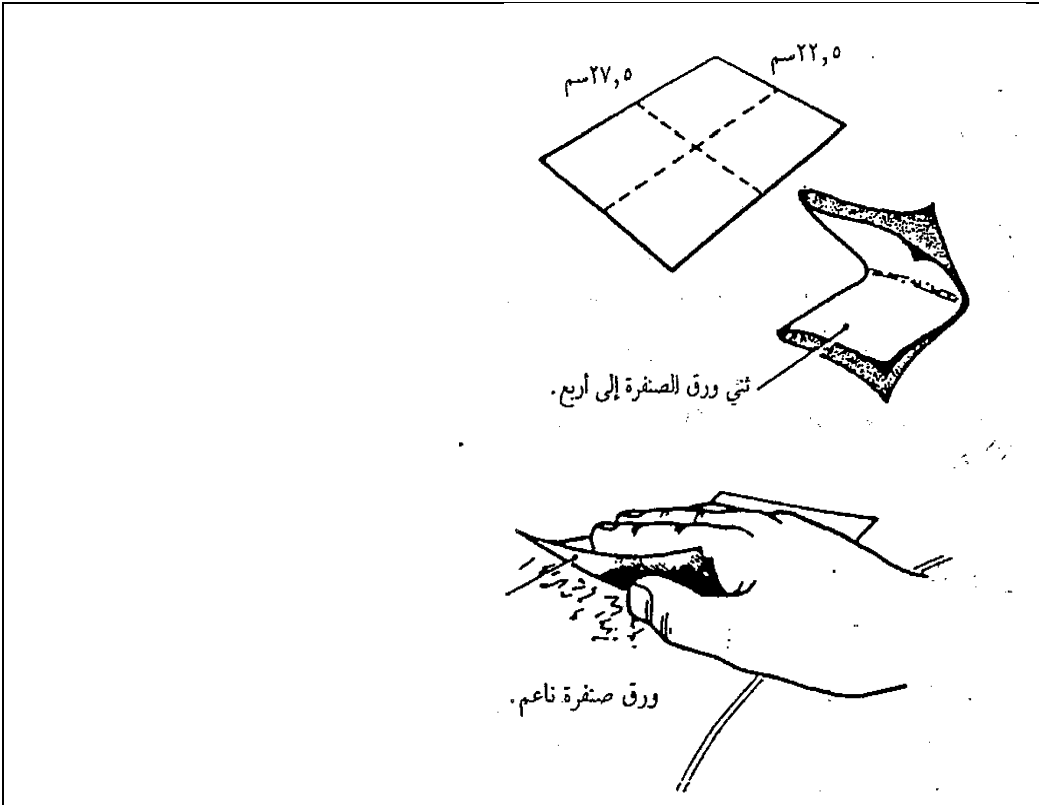
الشكل (5) الية الصنفرة .

وفي حالة معالجة الصدأ الشديد ينظف السطح من الصدأ والدهان غير الملتصق باستعمال فرشاة سلك او رق صنفرة شديد الخشونة وينعم كما في الشكل (6) عملية التجليخ الصدأ الشديد .



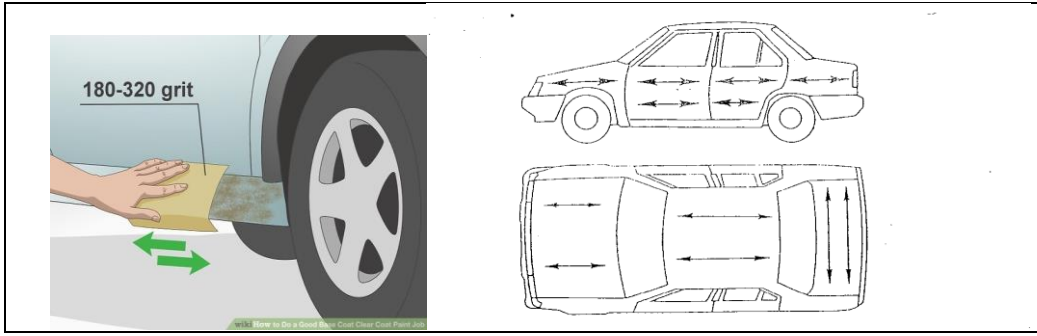
الشكل (6) عملية التجليخ الصداً الشديد

وتتم عملية الصنفرة باستعمال ورق الصنفرة المناسب كما في الشكل (7) الية توزيع ورقة الحف , ويتم تقسيم ورقة الحف الى اربع اقسام ويتم استغلال جميع الاقسام .



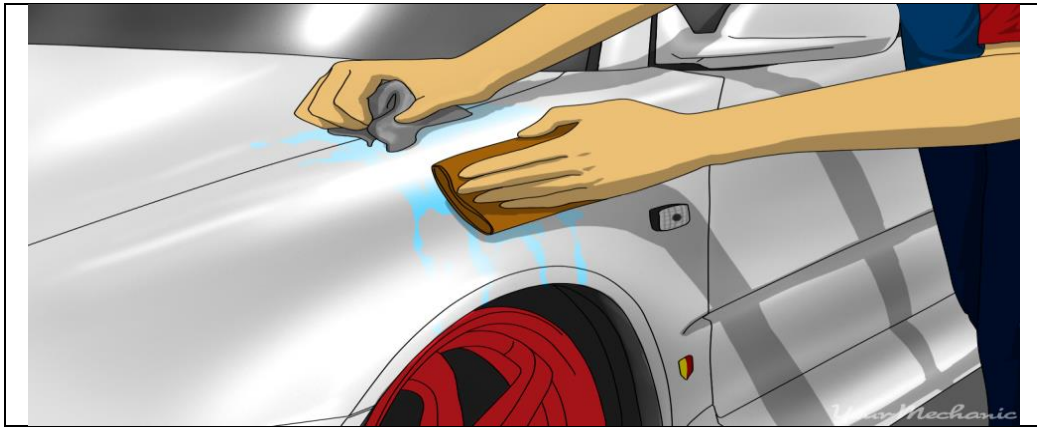
الشكل (7) الية توزيع ورقة الحف

وتجرى عملية الصنفرة يدويا بضغط متوسط كما في الشكل (7) وبخطوط مستقيمة للامام والخلف كما في الشكل (8) على جسم المركبة .



الشكل (8) على جسم المركبة .

وعليك التأكد من الصنفرة حول مقابض الابواب والمناطق الضيقة , والصدامات والاحرف المختلفة في جسم المركبة وعند صنفرة (حف) دهان الاساس يجب التأكد من نعومة السطح وتسويته بين الحين والاخر باستعمال الماء واليد كما في الشكل (9) عملية حف الاساس



الشكل (9) عملية حف الاساس

اما في حالة الصنفرة الالية فتستعمل الة الصنفرة التي تتراوح سرعتها بين (2000-6000)دورة في دقيقة وتوجد فيها عدة سرعات كما في الشكل (10) الية حف جسم المركبة بالة الحف , منها كهربائية وهوائية .



الشكل (10) الية حف جسم المركبة بالة الحف

5-3 الشروط الواجب مراعاتها قبل طلي المركبة بالمعجونه

يجب الحرص عند طلي جسم المركبة بالمعجون على ما يأتي :

- 1- تجليس جسم المركبة وتسويته باستعمال العدد والادوات الضرورية لهذا العمل , وتسوية الانبعاجات والتموجات قدر الامكان .
- 2- معالجة مواقع الصدأ ولحام الشقوق والثقوب .
- 3- طلي المواقع الملحومة ومواقع الصدأ التي عولجت باستعمال معجونة الفايبر اجلاس لمنع تكون الصد في المستقبل .
- 4- ازالة الدهان القديم في مواقع الانبعاج وحفه جيدا وتنعيم السطوح المراد معالجتها جيدا باستعمال ورق الصنفرة المناسب .
- 5- تنظيف السطوح المراد طليها والتأكد من عدم وجود أي مواد زيتية عليها وتجفيفها قبل وضع المعجونة .
- 6- مزج مادة التعبئة حسب تعليمات الشركة الصانعة وسحبها على السطح جيدا حتى يبرز بالمقارنة عن بقية الجسم المركبة المحيط .
- 7- تسوية سطح جسم المركبة باستعمال ورق الصنفرة المناسب بعد الانتهاء من الطلي .

نشاط 1-1: اكتب تقرير عن الية صناعة ورق الصنفرة , ابحث باستخدام الانترنت

تقويم :

- 1- ما استعمالات ورق الحف (40,60,80) في حف جسم المركبة ؟
- 2- ما هي الادوات والمعدات المستعملة في عملية الصنفرة ؟
- 3- ما الشروط الواجب اتباعها قبل طلي جسم المركبة بالمعجونة ؟

أتعلم :

من الاهمية المحافظة على جسم المركبة وصيانتها دوريا , باعادة دهانها في فترات زمنية محددة ولاتمام عملية الدهان لابد من تجهيز جسم المركبة تجهيزا جيدا يلبي الشروط الاساسية لعملية الدهان ,

ولابد من تعبئة السطوح بمعجونة مناسبة تلبي معالجة سطح جسم المركبة وتعمل على عزل المعدن عن العناصر تكون الصدأ .

5-1 معاجين المركبات وشروط استعمالها

تستعمل معاجين المركبات في تعبئة التجاويف والجروح البسيطة في معدن جسم المركبات والمناطق التي يصعب تجليصها وتسويتها جيدا , وفي ازالة التموج البسيط في الصاج المركبات

ولقد تطور استخدام معاجين المركبات فاستعمل قديما معجونة الرصاص , وتلاها معجونة الرصاص وزنك , ثم تطورت معجونة البوليستر المرن والبترول بيروكساييد , ومع التطور التكنولوجي , ظهرت المعاجين الاكثر نعومة وسهولة في الاستعمال, ومن اهم معاجين المركبات المستخدمة في وقتنا الحاضر ما يلي :

1- معجونة الفايبراجلاس (Fiberglass Fillers) ويبين الشكل (1) عبوة الفايبراجلاس

المستعملة في اجسام المركبات , وتستعمل في تعبئة الجروح في الصاج , وفي مواقع اللحام , لتحمي المعدن من الصدأ , ومن خصائص هذه المادة مقاومة العالية للرطوبة وتعمل عازل بين المعدن والجو المحيط ويستخدم مع المنشف بنسب بناء على تعليمات الشركة الصانعة , وحسب الجو ودرجة الحرارة .



الشكل (1) عبوة الفايبراجلاس

2- معجونة الومنيوم (Aluminum Fillers) ويبين الشكل (2) عبوة معجونة الومنيوم

المستعملة في معجونة اجسام المركبات التي يصعب فيها عملية الاصلاح او اللحام .



الشكل (2) عبوة معجونة الالومنيوم

ومن خصائصها انها مقاومة للرطوبة , وعمرها طويل نسبيا ولكن لارتفاع ثمنها تستخدم في حالات خاصة وهي اكثر صلابة من معجونة الفايبر اجلاس , وتخلط مع المنشف حسب تعليمات الشركة الصانعة .

3- معجونة البلاستيك الخشن (Plastic Filler) ويبين الشكل (3) عبوة معجونة البلاستيك الخشن مع عبوة المنشف



الشكل (3) عبوة معجونة البلاستيك الخشن

تمتاز بسرعة جفافها وتستعمل مع المجفف الخاص بنسبة محددة وتشكل (80%) من مجموع المعاجين المستخدمة في ورش الدهان , تخلط من المنشف حسب تعليمات الشركة الصانعة والجو المحيط تعمل كعازل بين المعدن والجو المحيط , ويوضح على معدن جسم المركبة بشكل مباشر بعد تخشين المعدن , تعمل على تسوية تموج صاج جسم المركبة وتعمل على تسوية وتحف على مراحل , وتحف على ورق حف (36,40,60) وتنعم على ورق جف (80,100,120) وبعدها نفحص الاستوائية اذا كان هناك تموج نستخدم معجونة البلاستيك ناعم .

4- معجونة البلاستيك الناعمة (Plastic Filler Soft) الشكل (4) معجونة البلاستيك الناعم , وتخلط مع المنشف حسب تعليمات الشركة الصانعة .

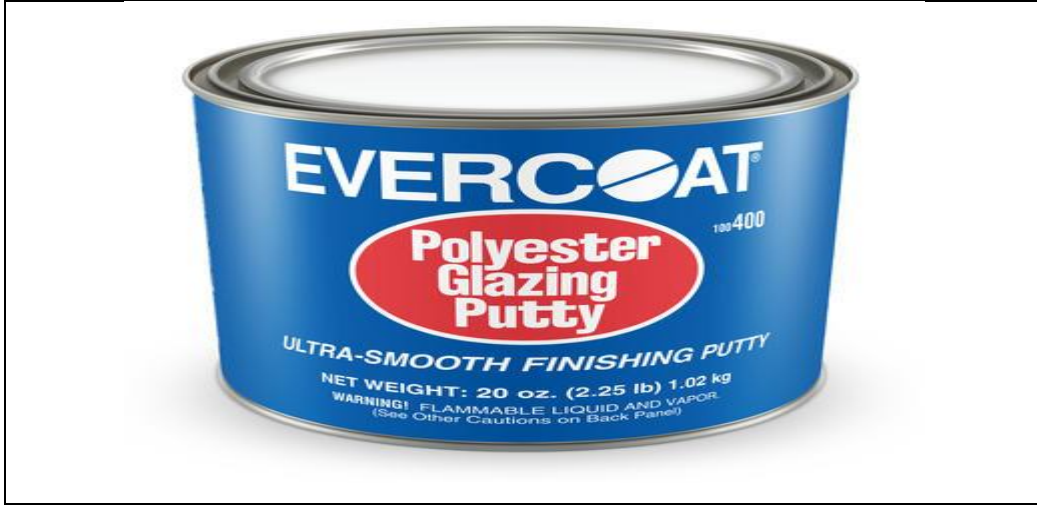


الشكل (4) معجونة البلاستيك الناعم

وتستعمل بعد معجونة البلاستيك الخشن لتعمل تسوية لسطح وتعبئة الجروح التي تظهر بعد حف المعجونة الخشنة , وتعمل على تسوية السطح الصاج وتعبئة السطح والجروح في معدن جسم المركبة , وتصنع من مادة البولي استر , وتنعم على ورق حف (120,150,180,200) يدوي او بالة الحف .

5- معجونة الحمراء (Spot And Glazing Putties) معجونة ديكاو (Deco), يبين الشكل (5) عبوة معجونة ديكاو (Deco), وهي تستعمل في المراحل النهائية قبل الدهان النهائي وبعد دهان الاساس وهي مادة بلاستيكية ناعمة جدا تعمل كغلاف على طبقة دهان الاساس

وتعمل على اعادة اغلاق الجروح الخفية في معجونة الناعمة والاساس وتنعم في ورق حف (320مائي, 400, 600, 800) وتحف يدويا اوالي .



الشكل (5) عبوة معجونة ديكوا

5- معجونة البولي استر (Polyester Glazing Putty) يبين الشكل (6) عبوة طلاء معجونة البولي استر , وهي عبارة عن سائل لزج عالي الكثافة جدا ويستعمل بواسطة فرد الشر قياس الفاله (1.7)ملي او حسب تعليمات الشركة الصانعة , وتوجد هذه المعجونة بحبيبات دقيقة جدا ولا تنكمش وتقاوم , تخلخل المحاليل (التنثر) وتستعمل قبل دهان الاساس وتنعم على ورق حف (320مائي, 600) بعد حفاها يدهن الاساس .



الشكل (6) عبوة طلاء معجونة البولي استر

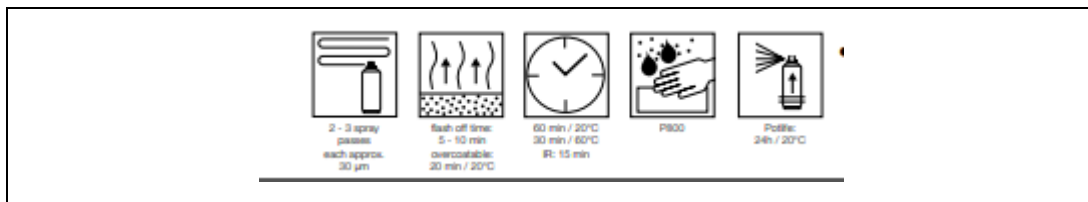
6- دهان الاساس (Basic paint in vehicle fillers) يبين الشكل (7) عبوة الدهان الاساس الذي يستعمل قبل الوجه النهائي لعمل ككرسي يجلس عليه الدهان الوجه النهائي ويعطي المنظر الجميل للمركبة .

ويستعمل مع المخفف (التنر) حسب تعليمات الشركة الصانعة وحسب النسب المطلوبة ويستعمل في عملية الرش فالة قياس (1.5) ملي وتكون تعليمات الاستعمال على العبوة , دهان الاساس للدائن في المركبات يكون خاص.



الشكل (7) عبوة الدهان الاساس

نشاط (2-2): يبين الشكل التالي رموز موجودة على عبوات المعجونة ودهان ابحث تفسير هذه الرموز عن طريق الشبكة العنكبوتية (الإنترنت) .



5-2 معجونة جسم المركبة

بعد تحضير جسم المركبة وتنظيفه جيدا , وتنفخه وتنشيفه , يجب توفير ما يأتي من المواد والعدد التالية :

- 1- العدد اليدوية الضرورية لعملية مزج المعجونة مع المنشف وهي (قطعه من الخشب , مشاحيف مختلفة القياس) (بولادة) , قضيب مزج معدني , معجونة مناسبة للعمل , وجلاتينة لفرد المعجونة على جسم المركبة .

2- مقبض حف وصنفرة يدوي (لبادة حف) وورق حف والة حف و قطعة اسفنجية وفوط مسح .

3- وعاء ماء (سطل) لوضح الماء والصابون ومزيل الشحوم والزيوت لإزالة أي اثار لها لأنها تعمل كفاصل بين المعدن والمعجونة .

4- ورق لاصق لتغطية الاماكن المجاورة للعمل .

يتم وضع كمية من المعجون على قطعة الخشب ويوضع عليها كمية من النشف وتخلط جيدا , حتى يتغير اللون المعجونة كما هو موضح في الشكل(8) عملية خلط المعجونة باستعمال المشاحيف .



الشكل(8) عملية خلط المعجونة .

باستعمال المشاحيف تمزج جيدا حتى يتغير لونها كما في الشكل (9) خلط المعجونة تفرد على جسم المركبة باستعمال قطعه من البلاستيك المرن.



الشكل (9) خلط المعجونة

وبضغط متوسط وحركة سريعة قبل جفاف المعجونة , ويكون اتجاه وضع المعجونة باتجاه واحد ولمرة واحدة فقط , ثم يترك حتى يجف تماما , ويكون حسب تعليمات المنتج , في العادة يتم الانتظار بين (20-60) دقيقة .

يجب حف معجونة البلاستيك باستعمال ورق الصنفرة المناسب وتنعم السطوح كما في الشكل (10) الية حف المعجونة .



الشكل (10) الية حف المعجونة .

وتفحص استوائية السطح بين الحين والاخر كما في الشكل (11) عملية فحص الاستوائية باستعمال اليد .



الشكل (11) عملية فحص الاستوائية

واخيرا تجرى عملية التسوية وتنعيم نهائية باستعمال ورق الصنفرة المناسب واستعمال الماء والصابون ان لزم لتحضير السطح للدهان البوليستر و ثم حفة ودهان الاساس .

نشاط (2-3): ابحث عن طرق فحص المعجونة واستوائيته سطحها على جسم المركبات عن طريق الشبكة العنكبوتية (الإنترنت) .

تقويم :

- 1- اذكر ثلاث من المعاجين المستعملة في معجونة جسم المركبات ؟
- 2- ما هي المواد المستعملة في عملية المعجونة ؟
- 3- اين ومتى يستعمل دهان الاساس ؟

نشاط (3-1): الشكل التالي مركبة مغطى , لماذا يم تغطية جسم المركبة عند الاصلاح عن طريق الشبكة العنكبوتية .



أتعلم :

قبل البدء في عملية اصلاح المركبات يجب ازالة الدهان القديم اذا كان الاصلاح كاملا او تغيير لون المركبة , اذا كانت عملية الاصلاح جزئية يجب تغطية جميع اجزاء المركبة التغطية الصحيحة وهي المفتاح للحصول على عملية الدهان الجيدة والمنظر المناسب والمريح للمركبة ودهانها .
ويستعمل الورق المقاوم للحرارة والرطوبة في عمليات تغطية الاجزاء المختلفة من المركبة , غير المطلوب دهانها , كما يلزم شريط لاصق لاصق الورق كما في الشكل (1) مركبة مغطيه للعمل بها .



الشكل (1) مركبة مغطيه للعمل بها

5-1 يجب مراعاة ما يلي للمحافظة على الدهان العازلة عند اصلاح جسم المركبة

- 1- ازالة الدهان القديم كليا في الموقع المراد اصلاحه , وتلافي خدش او كشط أي جزء من الدهان في القطع المجاورة .
- 2- تغطية الاجزاء المجاورة للموقع المراد اصلاحه , اثناء اجراء عمليات الجلك او القص .
- 3- تنظيف المركبة من الداخل من بقايا المعدن والغبار باستعمال المكنسة الكهربائية خوفا من تطاير المعدن وخدش اجزاء من المركبة .
- 4- اذا اردنا تغيير اللون يجب حفر طبقات الدهان العليا من الدهان القديم بورق حف (180) وفي بعض الاحيان يدهن اساس قبل الدهان الجديد.

5-2 الشروط الواجب مراعاتها عند التغطية جسم المركبة

اهم الشروط الواجب مراعاتها عند التغطية ما يأتي :

- 1- غسل المركبة جيدا وتنظيفها , وازالة الغبار والافساخ عنها وتجفيفها والتأكد من خلو السطح من بقع زيتية , اذ يجب مسحها بمادة المسح (كحول ابيض) ثم الماء النظيف حتى يتم التأكد من خلوه من الافساخ .
- 2- ترك السطح ليحفر جيدا قبل وضع الشريط اللاصق .
- 3- الضغط على الشريط اللاصق جيدا عند استعماله ليلتصق بالسطح , ومنع تسرب الدهان اثناء الرش تحته.
- 4- تنظيف السطوح المغطاة , بعد الانتهاء من عملية الدهان , لإكساب المركبة المظهر اللائق

5-3 اجراءات عملية التغطية

تجري عملية التغطية للاجزاء التي لن تدهن بوضع حافة ورق اللصق على طول حافة الجزء المراد تغطيته كما في الشكل(2) تغطية جسم المركبة بالورق ولصقة بالشريط اللاصق .



الشكل (2) تغطية جسم المركبة

عند تغطية المساحات الكبيرة مثل الزجاج , يجب استعمال ورق عادي بالاضافة الى شريط اللاصق وذلك بعد تحديد الابعاد المراد تغطيتها كما في الشكل (3) اخذة القياس قبل التغطية ثم تغطية زجاج المركبة بشكل كامل وجيد .



الشكل (3) اخذة القياس قبل التغطية ثم تغطية زجاج

وبعد الانتهاء من تغطية الاجزاء المختلفة من جسم المركبة , المرد تجنب وقوع الدهان عليها في اثناء عملية الرش مثل المصابيح والصدمات الواقية الامامية والخلفية , من الواجب تغطية عجلات المركبة بغطاء خاص من القماش كما في الشكل (4) مركبة مغطى وجاهزة للدهان .



الشكل (4) مركبة مغطى وجاهزة للدهان

وبعد اتمام عملية الدهان لابد من نزع ورق التغطية جميعها عن جسم المركبة , وذلك قبل ان يجف الدهان نهائيا خوفا من تقشر حواف الدهان عند ورق اللصق الموجود على الحواف .

نشاط (2-3): اكتب تقريراً مختصراً عن كيفية تغطية الأجزاء من جسم المركبة المغطى في الشكل التالي , عن طريق الشبكة العنكبوتية .



تقويم :

- 1- ما هي الشروط الواجب مراعاتها عند تغطية جسم المركبة ؟
- 2- اذكر خطوات تغطية المساحات الكبيرة من جسم المركبة ؟
- 1- لماذا يتم تغطية اجزاء المركبة قبل الدهان ؟

مشروع الوحدة

يبين الشكل التالي مركبة بحاجة الى عملية معجنة حدد المعجونة المناسبة لها مع مراعات خطوات المعجنة



المشاريع المقترحة

- 3- معجنة جزء من جسم مركبة مع عمل تسلسل الخطوات .
- 4- عمل موديلات من اجسام المركبات الصغيرة باستعمال المعجونة المختلفة .

أسئلة الوحدة

س1: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة :

B من قياس الورق المستعمل في حف البلاستيك الخشن ؟

1. 150 2. 220 3. 320 4. 40 .

ب. من ورق الحف قياس (1000,1500,2000) يستعمل قبل ؟

1. الصقل والتلميع 2. عند حف دهان الاساس 3. حف البولي استر 4. ازالة الدهان القديم.

ج. من ادوات الحف المستعملة ؟

1. قضيب مزج 2. لبادة لحف اليدوي 3. البولادة (المشحاف) 4. قطعة الخشب .

د. من ادوات المستعملة في المعجونة جسم المركبة ؟

1. آلة الحف 2. ورق الحف 3. قطعة خشب لخلط المعجونة 4. فرد سيلكون

ه. ما نوع المعجونة المستعملة في معجونة جسم المركبة ؟

1. البلاستيك الخشن 2. القطن 3. دهان البلاستيك الناعم 4. اللدائن السائلة

س2: قارن بين استعمال معجونة الفايبير جلاس و معجونة البلاستيك الخشن ؟

س3: تستعمل معاجين متعددة لمعجونة جسم المركبة اذكرها ؟

س4: اذكر ادوات الصنفرة موضعا طرق الصنفرة المركبات ؟

س5: اذكر ادوات المعجونة جسم المركبات ؟

س6: بين اهمية تغطية جسم المركبة قبل الدهان ؟

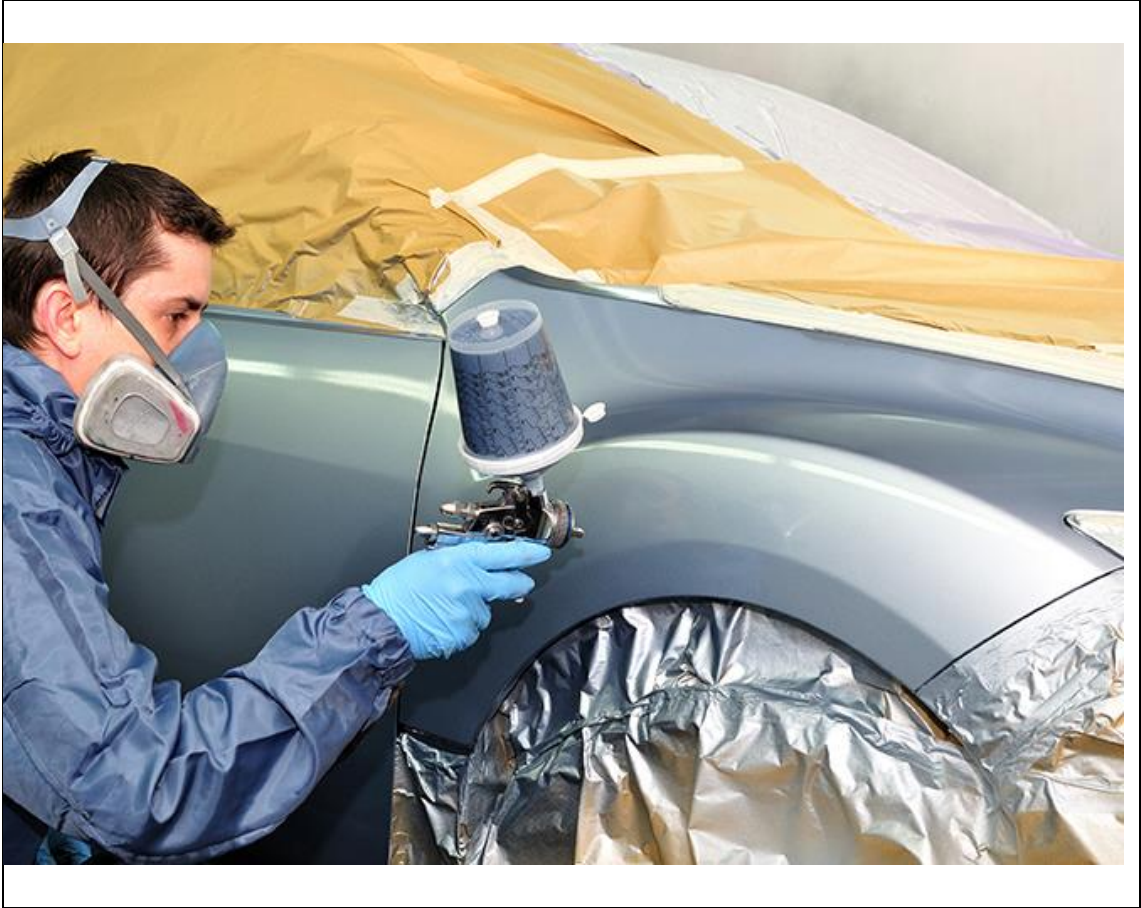
س7: ما هي الشروط الواجب عملها قبل وضع المعجونة على جسم المركبة ؟

س8: ما هي انواع ورق الصنفرة ؟

س9: ما هي الحبيبات المكونة لورق الصنفرة؟

الوحدة السادسة

تحضير الدهان المركبات



أتأمل ثم أناقش

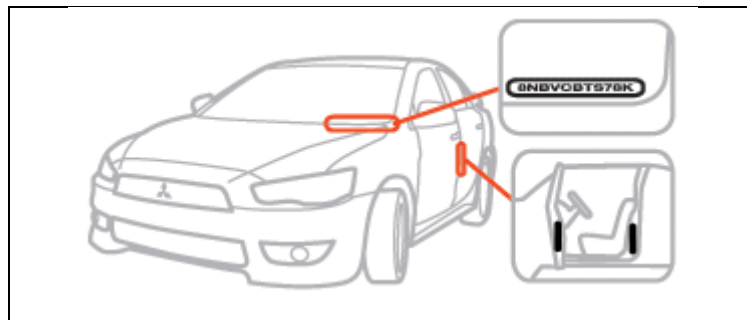
الدهان يعطى مظهر جميل لجسم المركبات

يتوقع من الطلبة بعد دراسة الوحدة والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على معرفة انواع الدهان في المركبات والادوات ومعدات الدهان و افران الدهان المركبات وذلك من خلال الآتية :

- 1- انواع الدهان المركبات ورقم دهان المركبة .
- 2- الإلمام بالمعدات وادوات دهان المركبات .
- 3- الإحاطة بالأفران الخاصة في الدهان .

أتعلم :

لاتمام عملية دهان المركبات يجب استعمال دهانات مناسبة للمركبات وحسب مواصفات منتج المركبة ,استعمالا صحيحا وحسب رقم الدهان الخاص في المركبة , وكل مركبة يوجد لها رقم خاص بالدهان موجود في عدة مناطق من جسم المركبة ويمكن الاستدلال عليه من لوحة البيانات الخاصه في المركبة , كما في الشكل (1) مواقع رقم دهان المركبة ' وفي حالة عدم معرفة الرقم الدهان يتم معرفة من رقم هيكل المركبة , ويمكن ان يكون في مواقع اخرى من جسم المركبة.



الشكل (1) مواقع رقم الدهان المركبة

وللوصول الى جودة عالية في تشطيبات الدهان في المركبات فانه يجب استخدام المواد ذات الجودة العالية , والدهانات الجيدة والمعدات والتقنيات الصحيحة والمتبعة في عملية الدهان .

1: 6دهان المركبات (Vehicle Paint)

يتكون دهان المركبة بشكل عام من اربعة مواد وهي المواد الملونة والمادة القاعدة (الوسيط) ومادة المذيب مثل (تنر) والمواد المضافة والمحسنة للدهان مثل المنشف وسنتعرف على كل نوع من هذه المواد :

1- المواد الملونة (Pigment)

وهي مادة غير متطايرة , تكسب الدهان الوانها وديمومتها وتساعد على تحسين قوتها والتصاقها بالسطح الذي تطلّى به , كما انها تحسن لمعان الدهان وتضبط تدفقة وخصائصه التي تجعله يناسب العمل , ولشكل جزيئات المواد الملونة وحجمها اهمية كبيرة فحجم الجزيء يؤثر في قابلية الدهان لاختفاء ما تحته , بينما يؤثر شكله في قوة الدهان , ويكون هذا الشكل كروي او اسطواني او على شكل صفيح , ويبين الشكل (2) حبيبات المواد الملونة .



الشكل (2) حبيبات المواد الملونة

2- القاعدة او الوسيط للون الدهان (Base Paint Colors)

وهي مادة غير متطايرة , تحفظ الاصباغ في حالة سيولة دائما , وتعطيها المقدرة على الالتصاق بالمادة التي يدهن بها , وتعد العمود الفقري للدهان , وتصنع القاعدة من مادة راتينج طبيعية , والراتينج هو المادة الصمغية التي تسيل من معظم الاشجار عند قطعها

او جرحها (صمغ الشجر) , كما ان القاعدة يمكن ان تكون مادة صمغية اصطناعية ,
ويبين الشكل (3) عبوة قاعدة الدهان المركبات .



الشكل (3) عبوة قاعدة دهان المركبات

1- مذيب الدهان (Solvent Paint)

هو العنصر المتطاير من الدهان , ويستخرج من مشتقات النفط الخام في معظم
انواعه , ووظيفته الرئيسية هي تسهيل استخدام الدهان وتحويله الى سائل قابل للرش ,
ويجب ان يكون بقوة كافية لاذابة القاعدة في الدهان , وهو يعطي اللمعان , ويقلل
ثخانة الدهان , ويبين الشكل (4) عبوة المذيب , ويوجد انواع اخرى تستعمل للمسح
قبل الدهان , وهناك بعض الشركات الصانعه للدهان تحدد نوع المذيب .



الشكل (4) عبوة المذيب

اضافات دهان المركبات (Additives Paint Vehicle)

هي المواد التي تضاف الى الدهان لتحسين بعض صفاته وبالرغم من انها لا تشكل سوى خمسة في المئة من الدهان , وربما اقل من ذلك , فانها تقوم بوظائف مهمة وضرورية في الدهان , فمنها ما يسرع عملية جفاف الدهان ويحسن لمعانه , ومنها ما يؤدي الى تباطؤ الجفاف وتقليل اللمعان , ومنها ما يحسن المقاومة الكيميائية للدهان .

وتقوم المادة المحسنة بوظيفة واحدة او اكثر , فمنها ما يقوم بوظيفة استئصال التجاعيد وسرعة التجفيف , وبالإضافة الى تحسين قدرة الدهان في المقاومة الكيميائية , ومنها ما يزيد المرونة , ويبين الشكل (5) عبوة الاضافات .



الشكل (5) عبوة الاضافات .

6-2 انواع الدهانات في المركبات واستعمالها

يمكن تقسيم الدهانات التي تستعمل في المركبات الى الانواع الرئيسية الاتية :

1- دهانات الاساس في المركبات (Base paints in vehicles)

هي التي توضع طبقة اولى على السطح المراد دهانه , وهي بذلك تمثل القاعدة التي تستقبل وتحمل طبقة الدهان النهائية , ولذلك يجب ان تكون ذات قوة التصاق كبيرة , ولها قدرة فائقة على مقاومة الصدأ .

تتوافر دهانات الاساس بانواع مختلفة يمكن اجمالها فيما ياتي :

1- دهانات اساس الابوكسي (Epoxy Primer) وهو الاكثر استعمالا والاكثر جودة , ويتكون هذا الدهان من دهان اساس وعامل منشط او مساعد , وعندما يمزج هذان العنصران معا , فانه لا بد ان يمنحا وقتا كافيا لمزجهما قبل ان يستعملا في فرد الرش ويجب مزج الدهان مع عناصره بشكل جيد جدا ويبين الشكل (6) عبوة الدهان الاساس , وتخلط مع المواد بنسبة 1:1 على مسطرة الخلط .



الشكل (6) عبوة الدهان الاساس

2- دهان اساس الخارصين الملون (Zink Chromate Primer) هو دهان اساس مناسب للألومنيوم وللأماكن من جسم المركبة التي تتصل فيها معادن مختلفة مع بعضها , مثل قضبان الفولاذ التي تستعمل لتدعيم جوانات وسقف مصنوعة من الألومنيوم في جسم المركبات الصغيرة , ودهانات الاساس من هذا النوع تحول دون تفاعلات التحليل الكهربائي التي ينتج منها لصدا السريع , ويبين الشكل (7) عبوة الدهان الخارصين , وتخلط مع المخفف حسب تعليمات الشركة الصانعة .



الشكل (7) عبوة الدهان الخارصين

3- دهان الاساس الخارصين لوصلات اللحام (Zink Weld Primer) يتميز هذا النوع من دهانات الاساس بانه غني بمادة الزنك , وغالبا ما يستعمل لدهان وصلات اللحام لحمايتها من الصدأ , ويبين الشكل (8) عبوة الدهان الاساس لوصلات اللحام , ويستعمل عند تصفيح المركبات .



الشكل (8) عبوة الدهان الاساس لوصلات اللحام

4- دهان الاساس القابل للغسل (Wash Primer) يحتوي المذيب لهذا النوع من الدهانات على نسبة من حامض الفوسفوريك الذي يتغلغل في السطح , ويؤدي الى التصاق قوي جدا مع الالومنيوم , والفولاذ والبلاستيك المرن والبلاستيك المقوى , وتكون قوة الالتصاق لهذا النوع مع السطوح المعدنية كبيرة جدا واضحا بحيث يصعب ازالته الا بالجلخ , ويبين الشكل (9) عبوة الدهان الاساس القابل للغسل .



الشكل (9) عبوة الدهان الاساس القابل للغسيل

ويمتاز بمقاومة عالية للصدأ والزيوت والشحوم وحتى الماء المالح ولا يتأثر بعمليات الغسيل المختلفة

5- دهان اساس ضد الصدأ (Chip Resistance Primer) يبين الشكل (10) دهان ضد الصدأ , وهو ذو تركيبة خاصة , يستعمل في الاماكن التي تتعرض للماء والحصى مثل الجزء السفلي من المركبة , ويمنع الصدأ , وهو سريع الجفاف , ويمكن وضع وجه ثان عليه بعد جفافه , ويخلط مع المخفف حسب تعليمات الشركة الصانعة ويرش بفااله قياس (1.7) ملي .



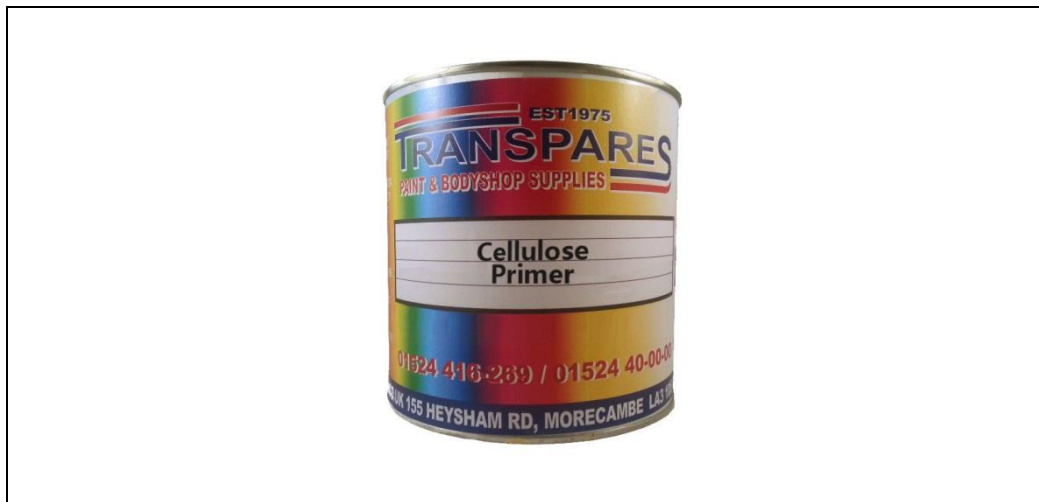
الشكل (10) دهان ضد الصدأ

6- دهان الاساس البلاستيكي (Plastic Primer) ويستعمل دهان اساس للسطوح البلاستيكية المرنة والقاسية , ويؤدي الى رابطة قوية مع السطوح المدهونة , ويقضي على عملية تقشير الدهان وغيرها من المشاكل , وهذا النوع من دهانات الاساس يستعمل في دهان اللدائن من جسم المركبة , ويبين الشكل (11) عبوة دهان البلاستيك



الشكل (11) عبوة دهان البلاستيك

7- دهان الاساس السيليلوز (Cellulose Primer) و هو دهان يكثر استعماله , ويمتاز بسرعة جفافه وشدة التصاقه وسهل الصنفرة يبين الشكل (12) عبوة دهان الاساس السيليلوز .



الشكل (12) عبوة دهان الاساس السيليلوز

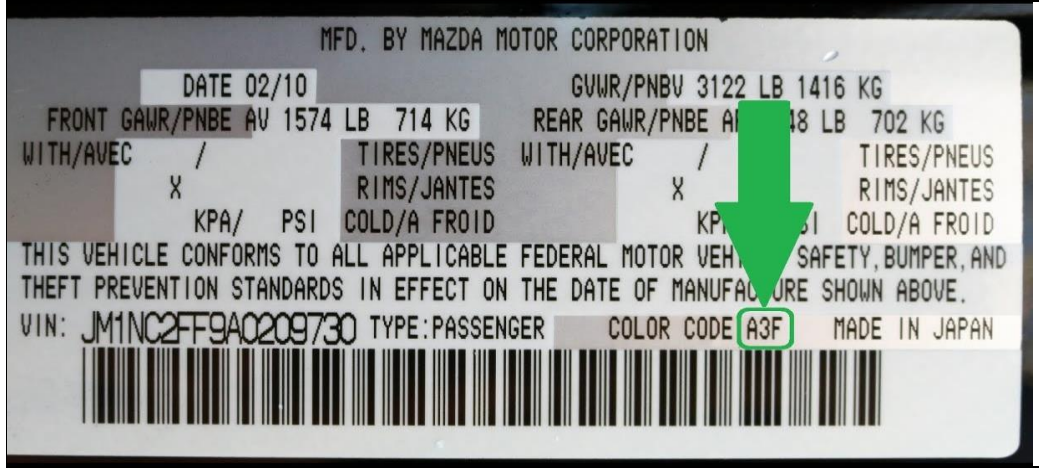
ملاحظة : يتم اختيار الدهانات حسب تعليمات الشركات الصانعة للمركبات وبنائنا على طبيعة عمل المركبة , وما ستنتقل بداخلها من المواد مثل مركبة نقل المواد الكيميائية تختلف عن مركبة نقل المواد الغذائية .

نشاط(2-6): ابحث عن مواصفات دهانات الاساس في المركبات عن طريق الشبكة العنكبوتية (الإنترنت) .

2- رقم دهان المركبات (Vehicle paint number)

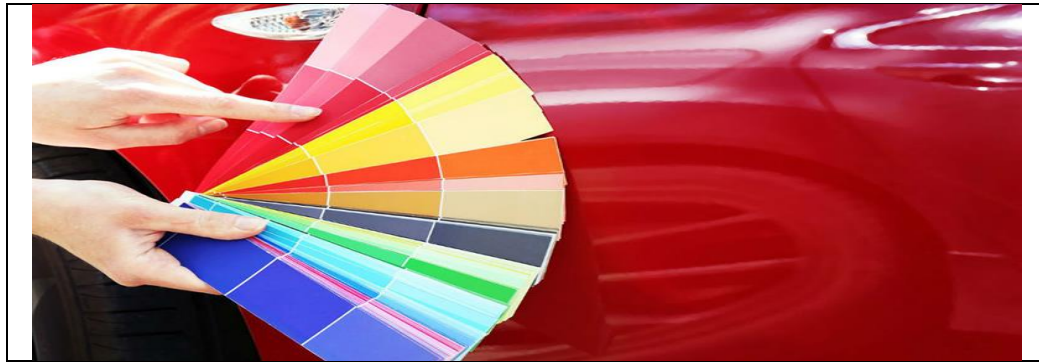
بعد تحضير المركبة وتجهيزها لدهان الوجه النهائي , يجب الحصول على بيانات دهان المركبة الذي اوصى به منتج المركبة وهو رقم الدهان او اللون ومواصفات المركبة المراد دهانها مثل

الطراز وسنة الانتاج ورقم الهيكل (VIN) وغيرها من البيانات , ويمكن الحصول على هذه البيانات من البطاقة التعريفية للمركبة الموجودة على جسم المركبة كما في الشكل (13) بطاقة بيانات الخاصة بالمركبة , والمثبتة على جسم المركبة وعادة ما تكون على صدر ومقدمة المركبة او على باب سائق المركبة .



الشكل (13) بطاقة بيانات الخاصة بالمركبة

يمكن ان يجد رقم الدهان كما في الشكل السابق (Color Coode) كود الدهان او رمز مثل (PN) من كلمة (No. Painting) رقم دهان وغيرها من الرموز , وهذا الرقم يدل على خلطة وتركيبية المكونة للدهان , ويجب التأكد من لون الدهان من كتالوجات الدهان ومقابلة اللون لجسم المركبة قبل الخلط كما في الشكل (14) عملية التأكد من لون دهان المركبة .



الشكل (14) عملية التأكد من لون دهان المركبة

بعد الحصول على بيانات الدهان المطلوبه لدهان المركبة , تقوم بادخال رقم الدهان الى الحاسوب والتعرف الى خلطة الدهان ومكوناتها , ابين الشكل (15) برنامج لادخال رقم الدهان وكيفية معرفة تركيبية الدهان ونسبة .

KAPCI COATINGS

System Type :

☒ International ☐ Local

Manufacturer: HOLDEN MOTOR CO. Color Code: b183 Color Name: GREY STORM_M_2C Color Group: Blue Model: HOL1 Version: 15/04/2002 From: 1999 To: 2002 Type: Base

Search

الشكل (15) برنامج لادخال رقم الدهان

وبعدها سيظهر تركيبة الدهان باستعمال البرنامج و تحديد كمية الدهان المطلوبة كما في الشكل (16) تركيبة الدهان رقم معين .

KAPCI COATINGS

Color Information

Fleet Owner: INTERNATIONAL

Manufacture: HOLDEN MOTOR CO.

Color Code: B183

Color Name: GREY STORM_M_2C

Color Group: Blue

Kapci Code: HOL1

Version: 15/04/2002

From: 1999

To: 2002

Type: Base

Color Formula

Litres : 1.000

Tint Base	Normal	Accumulative	Mass Tone	Red. (50%)
B925	407.3	407.3		
B011	5.4	412.7		
B650	8.6	421.3		
B654	10.7	432.0		
B130	49.3	481.3		
B970	160.8	642.1		
B392	316.2	958.3		
Total	958.3			

Adjust

الشكل (16) تركيبة الدهان رقم معين .

وهذه البرامج تختلف من شركة الى اخرى وتكون حسب نوع الشركة الصانعة للدهان وتخلط الدهانات باستعمال الحاسوب وخلاط خاص حتى تظهر التركيبة المناسبة وبعض الشركات الخاصة توصي بنوع المخفف ورقمة ونسبة الخلط , وبعد تجهيز الخلطه يتم وضع عبوه فارغة على ميزان الكتروني واضافة الدهان حسب الوزن كما في الشكل (17) صورة خلط الدهان .



الشكل (17) صورة خلط الدهان

3- دهانات الوجه النهائي (Top Coats)

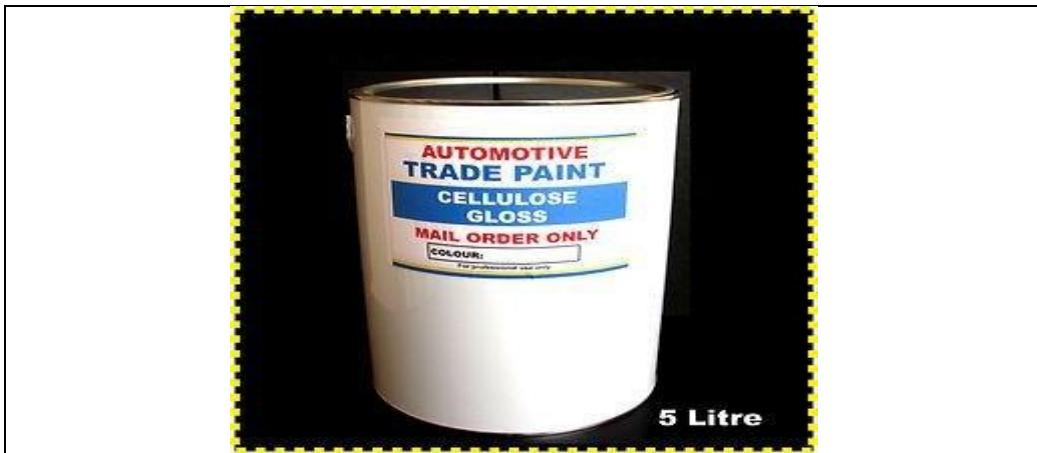
يمكن تعريف دهانات الوجه النهائي بأنها تلك الدهانات التي توضع على السطح المراد دهانها وجها نهائيا وهو ظاهر للنظر في عملية الدهان , والتي تكسبها اللون النهائي , ولذلك فهي تعطي اهمية كبيرة , وتتوافر هذه الدهانات بانواع مختلفة وذلك حسب قاعدتها , ويمكن اجمال هذه الدهانات فيما يأتي :

- 1- الدهانات الصناعية (Synthetic Enamles) وهي الاكثر شيوعا في دهان المركبات الكبيرة كالشاحنات والحافلات , وهي سهلة الاستعمال وبطيئة الجفاف وهذه الخاصية تمكن دهان أي جزء قبل ان يجف وبذلك يظهر الدهان متجانس , ويستعمل هذا الدهان قبل دهان الطبقة الاخيرة التي تلمع بالورنيش او اللكر .ويستعمل في دهان قطع الفير جلاس و المعدن , ويبين الشكل (18) عبوة الدهانات الصناعية



الشكل (18) عبوة الدهانات الصناعية

- 2- دهانات السيليلوزية (Cellulose Paints) تستعمل في هذه الدهانات مادة سيليلوزية بوصفها قاعدة لها , وتستعمل في دهانات المركبات الكبيرة والحافلات , وهي سريعة الجفاف لاختصار الوقت اللازم للتخفيف , وتستعمل هذا النوع من الدهان لدهان السطوح المعدنية و سطح الفير جلاس , ولا يصلح لدهان السطوح الخشبية لانه يصبح هشاً بعد جفافه ويبين الشكل (19) عبوة الدهان السيليلوز .



الشكل (19) عبوة الدهان السيليلوز

3- الدهانات الاكريليكية (Acrylic Paints) او دهانات المتلك تطورت هذه الدهانات كثيرا , وهي اكثر ديمومة واسرع جفافا من الدهانات الصناعية , وسهلة الاستعمال , كثرة الالوان , وتعطي لمعانا جيدا عندما تجف , ولا تؤثر اشعة الشمس فيها , ويمكن التغلب على المشاكل التي تظهر عند استعمال هذه الدهانات باضافة مواد مقوية مثل اللكر او بعض المواد , وتتم عملية الدهان لهذا النوع من الدهانات باستعمال فرد الرش فقط لان هذه الدهانات سريعة التأثير بالتغير الذي يطرا في درجات الحرارة , ويبين الشكل (20) عبوة الدهانات الاكريليكية



الشكل (20) عبوة الدهانات الاكريليكية

4- دهانات المط اكرلك غير لامع (مط) (Non-glossy Matte Paint) يتميز هذا النوع من الدهانات بديمومته وسرعة جفافه وقدرته على المحافظة على لونه اذا ما اختير مخفف مناسب له , ودهان اساس مناسب ايضا وذلك حسب تعليمات الشركة الصانعه ورقم الدهان , وهذا الدهان غير لامع ويحتاج السطح المدهون به الى تلميع أي يطى بعد هذا الوجه دهان اللكر او الورنيش , يبين الشكل (21) شكل الدهان المط على جسم المركبة .



الشكل (21) شكل الدهان المط على جسم المركبة

5- الدهانات الصمغية (Epoxy Resin Paints) وتستعمل لمنع الابخرة الكيماوية من مهاجمة جسم المركبة واحداث تاكل فية , وتستعمل لدهان الصهاريج التي تحمل المواد الكيماوية كناقلات البترول ومركبات المواد تنظيف ولكلور كما يبين الشكل (22) عبوة الدهان الصمغي .



الشكل (22) عبوة الدهان الصمغي

ويجب الإشارة هنا الى انه يجب اتباع تعليمات الشركة الصانعة لهذه الدهانات عند استعمالها من حيث تخفيفه , وحساسية للضوء واستعماله .

6- الدهان البوليورثني (Polyurethane Paints) ويستعمل البوليورثين قاعدة لة , يبين الشكل (23) عبوة الدهان , ويصبح قاسيا جدا عند ما يجف , وله ديمومة كبيرة ولا يتغير لونه , وله مقاومة عظيمة للكشط ويجب التأكد عند استعماله من نظافة السطح الذي يدهن به وان هذا السطح خالي من تشققات والحبيبات الصغيرة التي تنتج من عملية الحف .



الشكل (23) عبوة الدهان

7- الدهانات المائية للمركبات (Water paint for vehicles) تستعمل الماء قاعده لها ومن المعلوم ان هذه الدهانات يكون المخفف لها الماء بدل من التتر او تكون نسبة الماء (78%) ونسبة الدهان والمواد الاخر (22%) , لتخفيف اثر مادة التتر في البيئة فقد تم اعتماد دهانات المائية في بعض الشركات الصانعة للمركبات .

8- الدهانات البلاستيكية (Plastic Paints) تستعمل لدهان السطوح البلاستيكية , وهي مستحلبات بلاستيكية ما ئية تصنع بطريقة كيميائية خاصة , وتمزج بمواد ملونة بنسبة معينة اضافة الى الماء .

9- الدهانات الفاصلة للمركبات (Separation paints for vehicles) وتشكل الطبقة الفاصلة بين دهان الاساس والدهان الوجه النهائي أي فوق الاستس وتسمى فرشاة اللون وهي شديدة الالتصاق كما في الشكل (24) مكان وضع دهان الفاصلة وهي تستخدم في

الدهانات الشفافة مثل اللون الخمري يوضع لة فرشاة لون احمر , ويجب الانتظار قبل رش الوجه الاخير حتى يجف ثم يرش الدهان النهائي .



الشكل (24) مكان وضع دهان الفاصلة

نشاط(3-6): ابحث عن مواصفات دهانات الوجه النهائي وكيفية استعمالها في المركبات عن طريق الشبكة العنكبوتية (الإنترنت) .

تقويم :

- 1- اذكر انواع دهانات الاساس في المركبات ؟
- 2- اذكر انواع دهانات الوجه النهائي للمركبات ؟
- 3- كيف تعرف لون دهان المركبة ؟

أتعلم :

قبل الحديث عن ادوات ومعدات الدهان لابد من التوقف عند المواد المخففة المستعملة في تخفيف لزوجة الدهان التي تكون عالية , لدرجة انه يصعب رشها باستعمال فرد رش , وللحصول على نتيجة جيدة , فان اضافة المادة المخففة يجب ان تكون بشكل متوازن وبنسب صحيحة وحسب تعليمات شركة الدهان .

6-1 الهداف من استعمال المواد المخففة (تنتر)

- 1- سهولة تذير الدهان اثناء جروجة من فرد الرش .
- 2- المحافظة على مادة الدهان في حالة السيولة لوقت كاف يمكنه من الخروج من الفرد الرش والاستقرار على السطح المراد دهانة وبشكل مستوي ومتجانس .

- 3- السماح لعملية تبخير كاملة للمذيب , ويترك بعدها طبقة دهان ذات سطح صلب وناعم ودائم على جسم المركبة .
- 4- المساعدة على اصلاح البقع اللحظية للدهان والورنيش (لكر)

نشاط(6-1): ابحث عن استعمالات اخرى للمواد المخففة للدهان عن طريق الانترنت او وكالات الدهان

ويطلق اسم مخفف(Thinner) على المواد المخففة للدهانات اللكية (Lacquers) واسم المخفض (Reducer) على المواد المخفضة للدهانات المينا (Enamels)

6-2 انواع المواد المخففة للدهان

يمكن تصنيف المواد المخففة حسب سرعة جفافها الى اربعة اصناف رئيسية وهي :

- 1- المواد المخففة بطيئة الجفاف : وهي تلك المواد التي يستغرق تبخيرها بين (3-6) دقائق على درجة حرارة (25)س في فرن الرش و حسب تعليمات المنتج .
- 2- المواد المخففة متوسطة الجفاف : وهي تلك المواد التي يستغرق تبخيرها نحو دقيقتين , على درجة حرارة (25)س في فرن الرش و حسب تعليمات المنتج .
- 3- المواد المخففة سريعة الجفاف : هي تلك المواد التي يكون جفافها سريعا جدا اذ يستغرق تبخيرها (15-20)ثانية , على درجة حرارة (25)س في فرن الرش و حسب تعليمات المنتج .
- 4- المواد المخففة المعوقة : هي تلك المواد التي يكون جفافها بطيئا جدا اذ يستغرق تبخيرها (15-20)دقيقة , على درجة حرارة (25)س في فرن الرش و حسب تعليمات المنتج .

ومما يجدر ذكره ان اختيار المادة المخففة للدهانات يعتمد اعتمادا رئيسا على درجة الحرارة والرطوبة المتوافرة داخل مشغل الدهان , فكلما كانت درجة الحرارة عالية ودرجة الرطوبة قليلة , اختير مخفف بطيء الجفاف , وهذا الامر يختلف من منطقة الى اخرى ومن فصل الى اخر , اما اذا كانت درجة الحرارة منخفضة , ونسبة الرطوبة عالية , فاننا نختار مخففا سريعا الجفاف .

واختيار المادة المخففة اختيارا خاطئا يؤدي الى مشكلات عديدة في الدهان مثل رتخاء الدهان والسيلان والبرقشة , ويجب ان يكون المخفف بنفس تعليمات الشركة الصانعة تجنباً لمشاكل دهان

وبما ان المواد المخففة هي مواد متطايرة يجب التعامل معها بحيطه وخذر واخذ احتياطات اللازم

اصناف المواد الخففة تصنف الى ما ياتي :

- 1- تنر ديكو : ويستعمل لتخفيف دهانات اللكر والاكريليك .
- 2- تنر سنتيك : وهو من مشتقات البترول , التخفيف الدهانات الصناعية .
- 3- النفط (الترينتني) : ويستعمل لتخفيف الدهانات الزيتية .
- 4- البنزين : ويستعمل لتخفيف الدهانات الصناعية .
- 5- الماء : ويستعمل لتخفيف الدهانات المائية والدهانات البلاستيكية .

المواد المجففة والمقوية

وهي من المواد المضافة الى الدهانات ينسب قليلة لتسريع عملية التجفيف وتقوية الدهان واعطائها لمعانا وسطح ناعما .

نشاط(2-6): اكتب تقرير مختصرا عن المواد المخففة للدهان بالبحث عن طريق الانترنت

2-6 احتياطات السلامة عند التعامل مع الدهانات والمواد المخففة

تحتوي معظم الدهانات على مواد سيليلوزية , وبتروولية وسوائل ومواد اخرى خطيرة على صحة الانسان وقابلة للانفجار ولاشتعال فلا بد من معرفة احتياطات السلامة جميعها التي يجب معرفتها قبل العمل بالدهانات :

- 1- تخزين الدهانات : تخزين الدهانات في مستودع دافئ يحتفظ بدرجة حرارة مناسبة على مدار الفصول المختلفة ويجب اغلاق اغطية علب الدهان اغلاقا محكما انظر الشكل (1) مستوع دهانات .

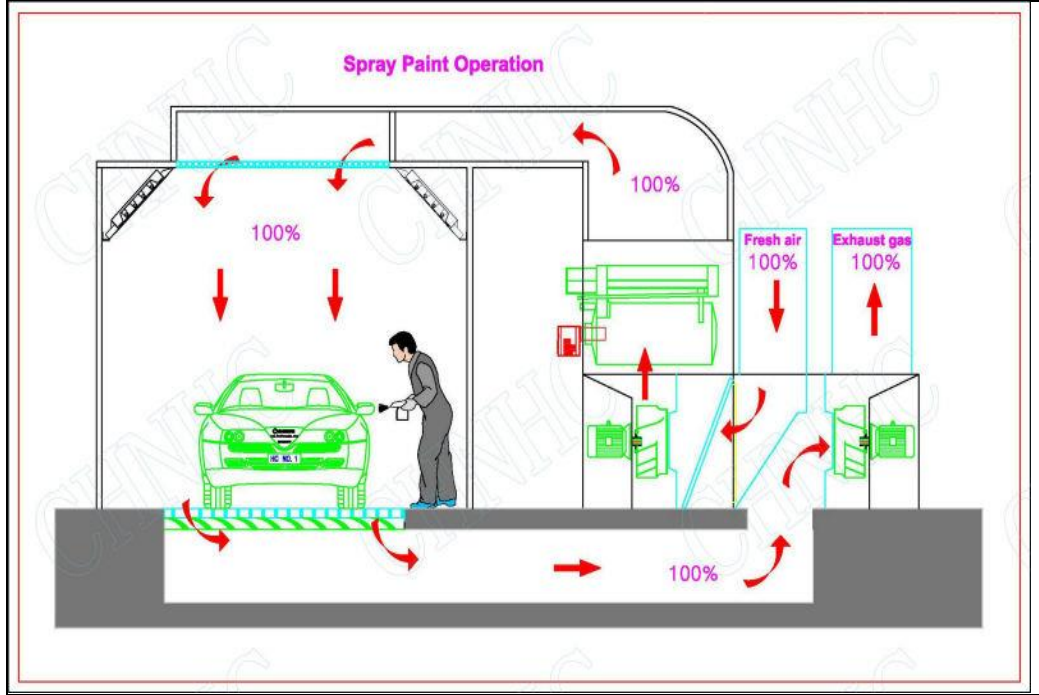


الشكل (1) مستوع دهانات

- 2- مشغل الدهان : يجب ان تتوافر الشروط التالية في مشغل الدهان وهي :

- 1- تصنع جدرانه من مواد مقاومة للحرق .
- 2- عدم استخدام أي اضاءة او تدفئة يكون فيها لب ظاهر .
- 3- يجب ان يحتوي المشغل على بابين على الاقل .
- 4- زجاج المشغل يجب ان يكون من النوع المقوى للحرق .

3- غرفة الدهان (فرن دهان) : يجب ان تحتوي غرفة الدهان على مراوح شفط تقوم بعملية شقط الهواء الملوث بابخرة الدهان الى الخارج كما في الشكل (2) فرن دهان الذي بين الية شفط الهواء .



الشكل (2) فرن دهان الذي بين الية شفط الهواء

- 4- علب الدهانات :يجب الاتبقى علب الدهان مفتوحة ولو لفترة بسيطة وعند اغلاقها يجب التأكد من انها اغلقت اغلاقا محكما , حتى لا يتسرب الغبار الى داخلها .
- 5- خرق التنظيف : يجب وضع خرق التنظيف والتي استعملت لمسح الدهان في وعاء خاص (برميل) .
- 6- ملابس عامل الدهان : يجب ارتداء ملابس خاصة واقية وتكن مغلقة حتى رقية حتى لايتسرب الدهان لجسم الانسان , ويجب ان يرتدي الشخص الذي يرش الدهان قناعا واقيا على الانف والفم كما في الشكل (3) لباس دهان المركبات .



الشكل (3) لباس دهان المركبات

7- الاجهزة الكهربائية المستخدمة داخل المشغل الدهان : يجب ان تتوفر فيها الشروط التالية :

- 1- ان تكون غير قابلة لتكوين شرارة الكهربائية .
- 2- ان تكون الاسلاك الكهربائية سليمة وخالية من التمزق ومن العقد في عازلها .
- 8- معدات الهواء المستعملة في رش الدهان : عند استعمال معدات الهواء يجب مراعات ما يلي :

- 1- الاتوجة الهواء المضغوط الخارج من الضاغط باتجاه أي شخص , وضغط هواء الرش الدهان يجب ان يكون (8) بار .
- 2- عدم استخدام اية معدة هواء فيها خلل حتى لو كان بسطا .
- 3- التأكد من سلامة خط الهواء المتصل بضاغط الهواء وخلوة من تمزق او الاهتراء , والتأكد من وصلات الخط الهواء .

التقويم :

- 1- ما الهدف من المواد المخففة ؟
- 2- ما ذا تعني المواد المعوقة لدهان ؟
- 3- ما الشروط الواجب اتباعها في مشغل الدهان ؟

أتعلم :

نتيجة للحوادث التي تحدث بكثرة , مما يؤدي الى تضرر جسم المركبة وطبقات الدهان الخارجية وهذه الحوادث يتم اصلاح طبقات دهانها بادوات ومعدات كثيرة ومن الادوات والمعدات والاجهزة كضاغط الهواء وفرد رش الدهان , وتتلخص هذه الادوات والمعدات فيما يأتي :

1- 6 ضاغط الهواء (Air Compressor)

تعد ضاغطه الهواء من المعدات الاساسية في عملية دهان المركبات , وهي بمنزلة القلب في أي نظام هواء مضغوط , وتستعمل لرفع ضغط الهواء الجوي العادي من (1) بار الى (15) بار حيث يستعمل هذا الهواء المضغوط في فرد الرش لتذير جزيئات الدهان , كما في الشكل (1) ضاغط هواء , وتحتاج عملية الدهان ضغط بمقدار (8) بار .

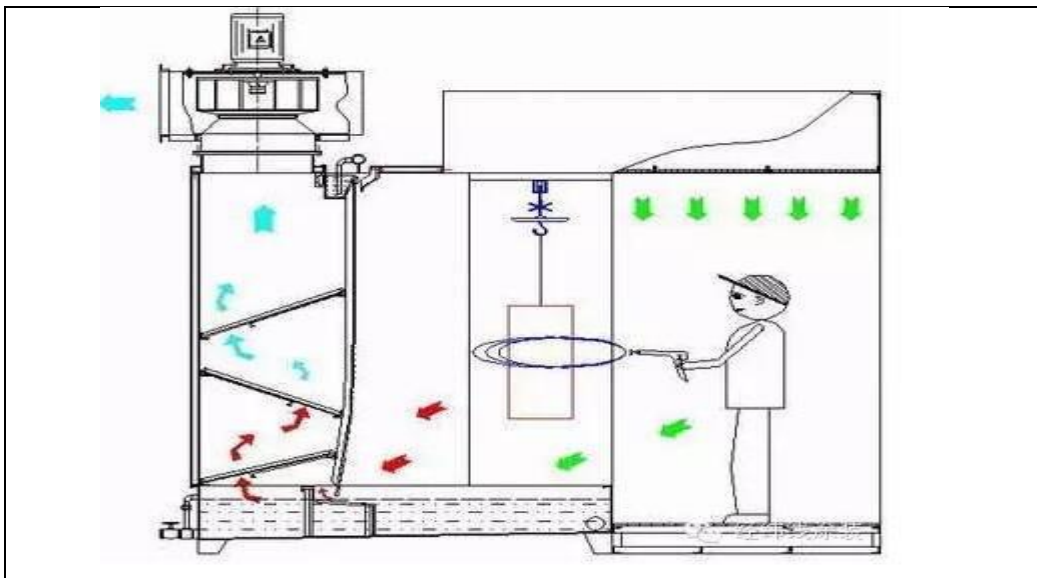


الشكل (1) ضاغط هواء

2-6 منقي الهواء في غرف الدهان (Air filter in paint rooms)

يعد منقي الهواء من العناصر الرئيسة غرفة الدهان , لما له من تأثير كبير في صحة الافراد العاملين فيها , ويوجد نوعان من منقيات الهواء هما:

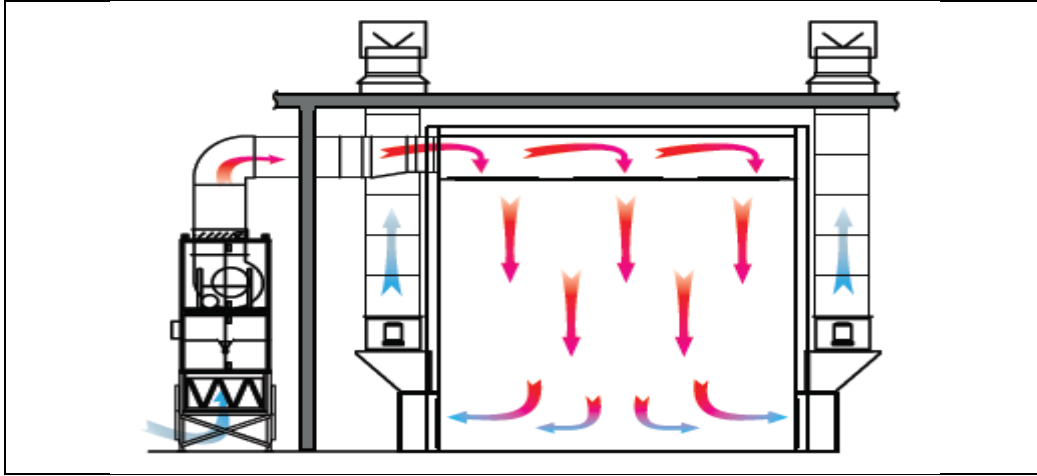
1- منقي الهواء المبزل : ويبين الشكل (2) فلتر الهواء المبزل , ويتكون من الاجزاء التالية :



الشكل (2) فلتر الهواء المبتل

- 1- غرفة الدهان التي يمر بها الهواء المضبوط ويصل في بعض الانظمة الهواء الى (35)كوب هواء تقريبا في دقيقة .
 - 2- تنك الماء الذي يمر عبرة الهواء المتسخ فتلتصق الاوساخ بالماء .
 - 3- مجرى خروج الهواء الى عبر الشفاط.
 - 4- الشفاط الهواء خروج الهواء الى خارج .
- بالرغم من ارتفاع التكلفة الاولى لهذا النوع من منقيات الهوائية فانه ذو استعمال اوسع لاسباب التالية :

- 1- القدرة قدرة على التقاط جزيئات أي نوع من المواد والاساخ.
 - 2- لة قدرة حجمية كبيرة (كمية الهواء المنقاة كبيرة) .
 - 3- مصاريف تشغيلية اقل .
 - 4- اكثر قدرة على التقاط جزيئات الدهان من الهواء .
 - 5- صيانتة اسهل , لانه لا يحتاج الى تغير عنصر التنقية .
 - 6- مناسب لانظمة منع الحرائق جميعها .
- 2- منقي الهواء الجاف : يبين الشكل (3) فلتر الهواء الجاف , ويتكون من الاجزاء التالية :



الشكل (3) فلتر الهواء الجاف

- 1- غرفة الدهان .
 - 2- شفاط هوائي يصل ضغطة (30-40)كوب من الهواء يمر عبر مسخن (هيتتر) او بشكل مباشر الى غرفة الدهان .
 - 3- منقيات من الهواء مصنوعة من الفايفر جلاس .
 - 4- مجاري توزيع هواء على المقصورة الدهان .
- وتنقي عناصر التنقية الهواء الموجود في غرفة الرش بالتقاط الغبار وجزيئات الدهان والمواد المستعملة معه , والتي تكون معلقة بهواء غرفة الدهان .

وتوجد انواع اخرى من منقيات الهواء تستعمل الكربون المنشط بوصفة عنصر تنقية لها , وذا كفاية عالية , ولكنه غالي الثمن .

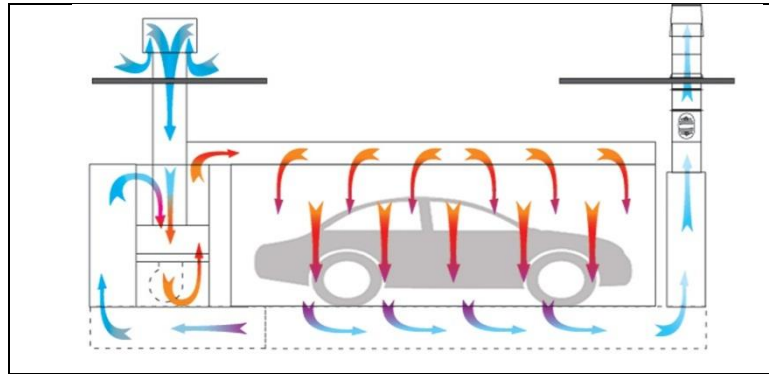
6-3- الافران والمدافئ المستخدمة في تجفيف الدهان (غرف الدهان)

تستخدم اجهزة التجفيف من اجل تسريع دهان اجسام المركبات , وتتوافر بانواع وحجوم مختلفة , فهي تتراوح من جهاز تجفيف صغير مؤلف من مصباح واحد الى عدد كبير من المصابيح التي تنتج الاشعة تحت الحمراء

وتتم عملية التجفيف للدهان بواسطة تبخير مذيب الدهان , نتيجة للحرارة المنبعثة من اجهزة التجفيف , فكلما ارتفعت درجة الحرارة في فرن التجفيف قل وقت التجفيف ويتم ضبط الافران بناء على تعليمات منتج الدهان .

ويوجد نوعان من افران الدهان هما :

- 1- فرن الدهان الذي يعمل بالحمل الحراري : تتم عملية التجفيف في هذه الحالة باستخدام الهواء الحار المندفع من مبادل حراري يعمل بالغاز او البترول او الطاقة الكهربائية بين الشكل (4) فرن دهان بالحمل .



الشكل (4) فرن دهان بالحمل

- 2- فرن الدهان الاشعاعي او الموضعي : هو ذلك النوع الذي يستخدم مصابيح كهربائية تتغذى من مصدر كهربائي , ويبين الشكل (5) افران الاشعاعي .

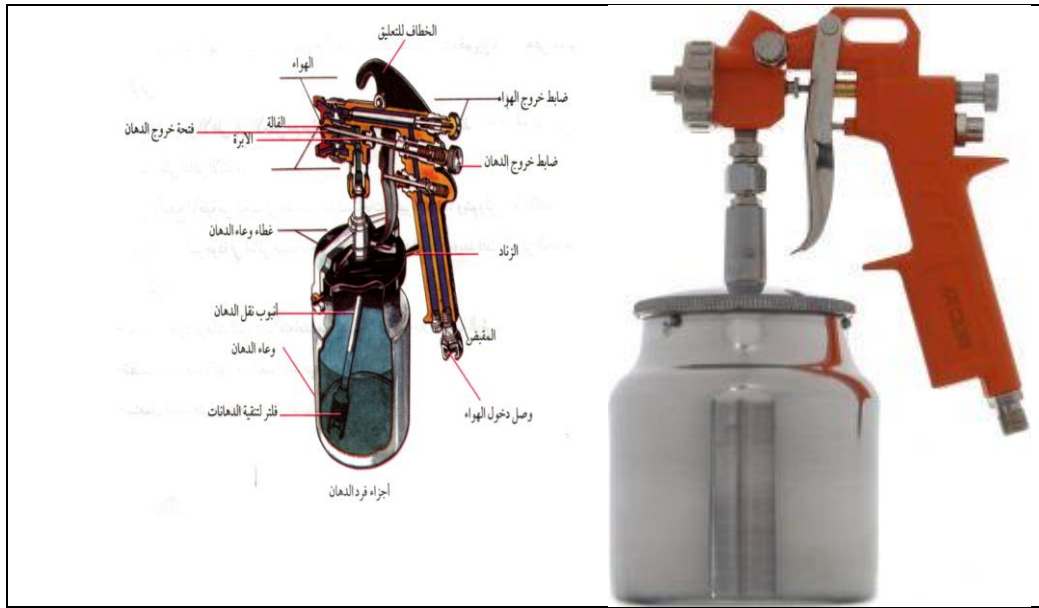


الشكل (5) افران الاشعاعي

وعند استخدام هذا النوع من اجهزة التجفيف , يجب الاخذ بعين الاعتبار ان الالوان الغامقة لها قدرة اكبر على امتصاص الحرارة من الالوان الفاتحة , وان الحرارة الزائدة تؤدي الى فقدان الدهان لمعانه , تؤدي الى تقصفه وتجعدة , ولهذا فانه يجب ضبط زمن اللازم لتجفيف الدهان .

6-4 فرد رش الدهان (Individual spraying paint)

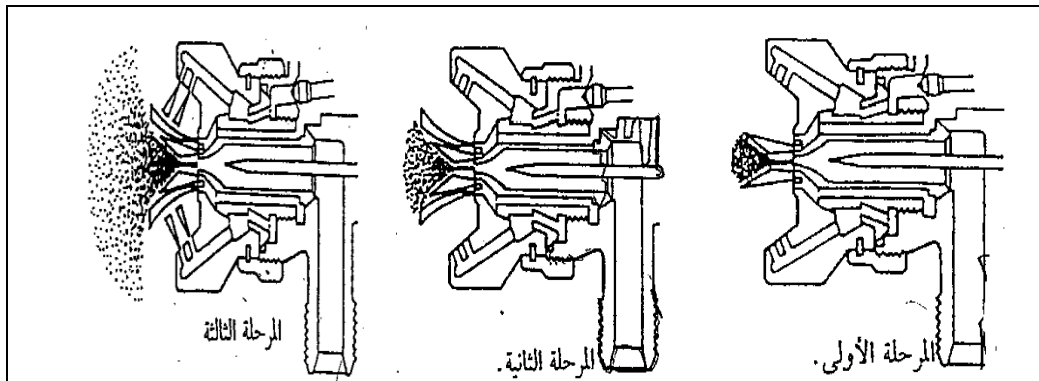
هو الاداة التي تستعمل في تفتيت الدهان الى ذرات صغيرة على شكل رذاذ , باستخدام الهواء المضغوط وتسمى هذه العملية بالتذير , وتعني تفتيت الدهان السائل الى ذرات صغيرة ومتماثلة بفعل الهواء المضغوط كما في الشكل (6) فرد هان مع الاجزاء .



الشكل (6) فرد دهان مع الاجزاء

وتتم عملية التذير الدهان على ثلاث مراحل وهي

- 1- مرحلة بناء ضغط في فالة الدهان
- 2- ومرحلة الحفاظ على الضغط .
- 3- ومرحلة تحرير الضغط مع ذرات الدهان كما في الشكل (7) مرحل تذير الدهان .

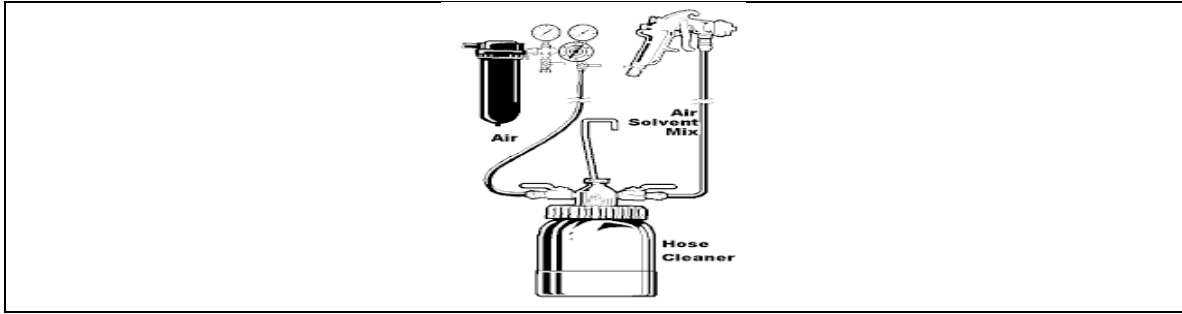


الشكل (7) مرحل تذرير دهان

وهناك عدة انواع من فرد الرش واهمها :

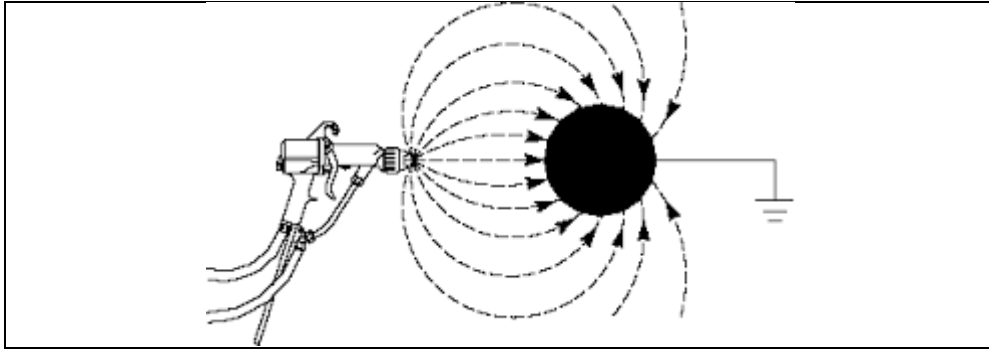
1- فرد الرش الذي يعتمد على الضغط للتغذية (Individual paint spraying depends on the pressure of the feed)

يستعمل هذا النوع الهواء المضغوط لإخراج الدهان من الوعاء , حيث يخلط الدهان في منطقة أخرى من الفرد الرش ويستعمل هذا النوع في عمليات التجارية ومن ميزات ان فاله لا تخرج عن مستوى الفرد الرش كما في الشكل (8) فرد الرش الذي يعتمد على الضغط .



الشكل (8) فرد الرش الذي يعتمد على الضغط .

2- فرد الرش الدهان الكهرو ستاتي يعتمد هذا النوع في عملية رش الدهان على الحقيقة العلمية التي تقول بان الجزيئات التي تحمل شحنة مختلفة تتجاذب , والتي تحمل نفس الشحنة تتنافر كما يبين الشكل (9) فرد الرش الكهرو ستاتي .



الشكل (9) فرد الرش الكهرو ستاتي .

3- فرد الرش الذي يعتمد على الجاذبية للتغذية : ينتقل الدهان في هذا النوع الى الفالة بواسطة الجاذبية الارضية , حيث يكون وعاء الدهان مركبا فوق الفرد , ويستعمل في رش الدهانات الثقيلة نسبيا كما في الشكل (10) فرد الرش الذي يعتمد على الجاذبية في الرش .



الشكل (10) فرد الرش الذي يعتمد على الجاذبية في الرش .

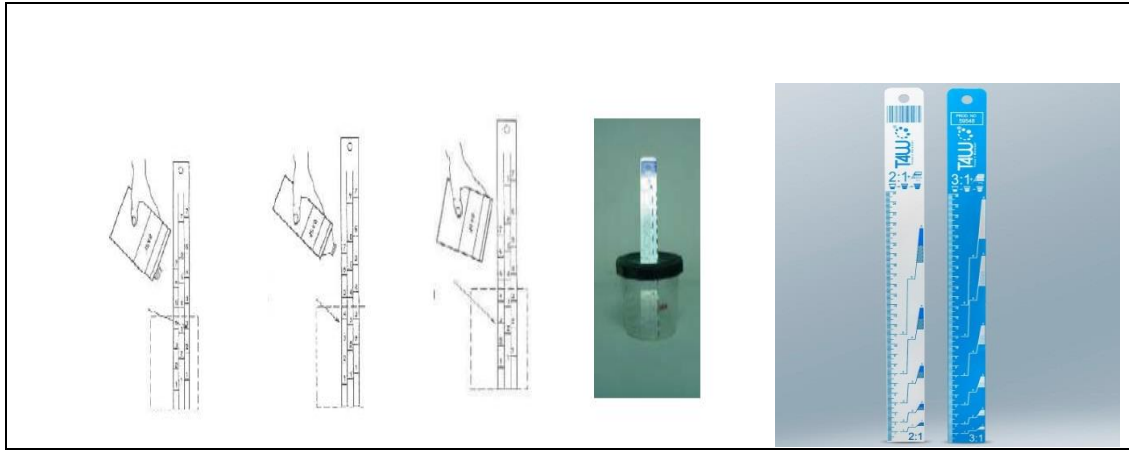
4- الفراشي الهوائية (Air Brushes) وهو نوع اخر من فرود رش الدهان منها الانواع البسيطة التي تستعمل لأعمال التشطيبات للدهانات الخفيفة والبسيطة , ويبين الشكل (11) فراشي الهوائية .



الشكل (11) فراشي الهوائية

6-5 مسطرة الدهان (Painting ruler)

يبين الشكل (12) مسطرة الدهان , التي تستخدم لخلط الدهان بنسب مع المخفف والمنشف والمواد المقوية حسب تعليمات الشركة الصانعة , وكل شركة صانعة لها مسطرة خاصة بها حسب نوع الدهان .



الشكل (12) مسطرة الدهان

6-6 جهاز قياس سماكة الدهان (Measuring thickness of paint)

الجهاز يعمل على قياس سماكة الدهان على جسم المركبة , ووحدة القياس هي الميكرو حيث ان جسم المركبة غير المدهون يعطي قرائه تقريبية بين (2-2.5) ميكرو ولكن اذا كان مدهون فان القراءة بين (3-4) ميكرو فما فوق كما في الشكل (13) جهاز قياس سماكة الدهان , يمكن ضبطه على نوع المادة (بلاستيك او معدن او الالومنيوم) المراد قياس سماكتها .



الشكل (13) جهاز قياس سماكة الدهان

6-7 فرش الدهان (Paint brushes) تدهن المركبات في معظم الاحيان باستعمال فرد الرش , ولكن هناك حالات معينة تستخدم فرش الدهان ومنها ما يلي :

- 1- دهانات المينا الصناعية
- 2- في حالة الامكان الضيفة او الاجزاء المنحنية بشكل حاد .
- 3- لا عطاء وجه الاساس الأول في الدهانات على الالواح الخشبية كما يبين الشكل (14) فرشاة الدهان .



الشكل (14) فرشاة الدهان

نشاط(3-6): في الشكل التالي عبوة دهان عليها مجموعة من الرموز مع اكتب تقرير لتفسير هذه الرموز عن طريق الشبكة العنكبوتية (الانترنت) .



تقويم :

- 1- ما انواع افران وغرف دهان المركبات ؟
- 7- ما انواع فرد رش الدهان؟
- 8- لماذا تستخدم فرش الدهان ؟

مشروع الوحدة

- 1- احضار مركبة والعمل على تغير لونها بخطوات العملية والعلمية مع توثيق خطوات العمل .
المشروع المقترح
- 2- قم بحف دهان قديم لجزء من المركبة وعمل على اعادة دهانها .

أسئلة الوحدة

س1: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة:

B من انواع الافران الدهان؟

1. فرن الاشعاعي 2. فرن الغاز 3. فرن الكهرباء 4. فرن طاقة الشمسية .

ب. من انواع الشفاطات الهواء المستعملة في تجفيف ؟

1. الشفاط الهواء 2. الشفاط المبتل 3. الشفاط ضغط الهواء 4. الشفاط القدرة .

ج. كمية الهواء الذي يتم ضغطه داخل غرف الدهان ؟

1. 100 كوب هواء في دقيقة 2. 80 كوب هواء في دقيقة 3. 60 كوب هواء في دقيقة
4. 35 كوب هواء في دقيقة

د. ضغط الهواء المناسب لرش الدهان ؟

1. 15 بار 2. 30 بار 3. 8 بار 4. 5 بار.

ه. من ادوات خلط الدهان حسب تعليمات الشركات الصانعة ؟

1. مسطرة الدهان 2. مقياس سمك دهان 3. آلة تركيب الدهان
4- وعاء الدهان

س2: هل يعتبر البنزين منظف جيد لبقع الدهان ؟

س3: ما هو مفهوم التذير الدهان ؟

س4: وضح مفهوم رقم دهان المركبة (PN) ؟

س5: ماهي مواقع وجود رقم دهان المركبة ؟

س6 : ما الهدف من استعمال مخفف الدهان ؟

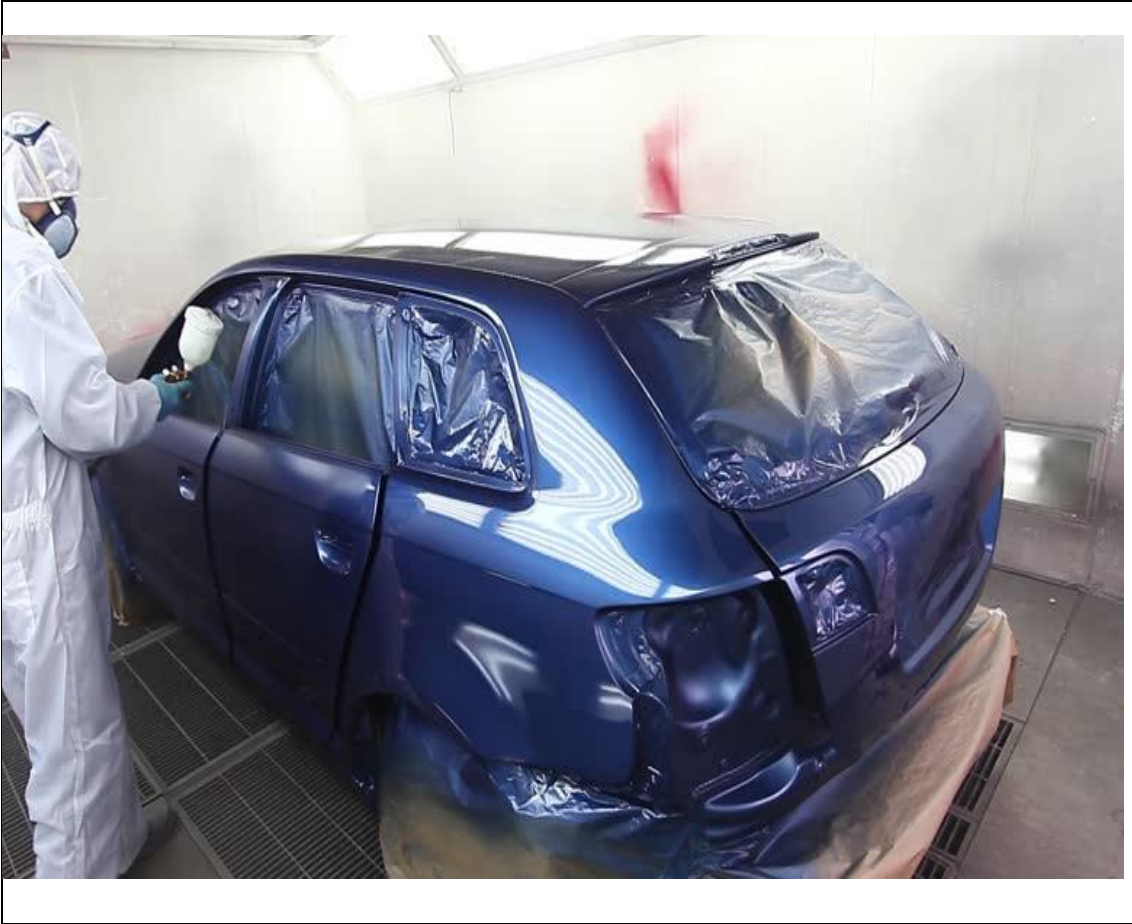
س7: عدد انواع دهان الاساس ؟

س8: اذكر انواع دهان الوجه النهائي ؟

س7: دراسة حالة حضر احد الزبائن إلى ورشة الصيانة وكانت معه مركبة , تعرضت الى تقشر في طبقاتها العليا (تقشر الكر) كما في الشكل وطلب اعانتها الى وضعها الطبيعي , بين خطوات الاصلاح .



الوحده السابعه دهان المركبات ومشاكله



أتأمل ثم أناقش

مظهر المركبة الجميل

يتوقع من الطلبة بعد دراسة الوحدة والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على معرفة الشروط الواجب اتباعها عند دهان جسم المركبات وخطوات رش الدهان وخدمة معداته وعيوب دهان جسم المركبة وذلك من خلال الأتية :

- 8- الشروط الواجب اتباعها عند رش الدهان .
- 9- التمييز خطوات رش الدهان وخدمة معدات الدهان بعد رش .
- 10- الإلمام بمشاكل وعيوب الدهان .

نشاط(7-1): في الشكل مركبة جاهزة للرش والدهان اكتب خطوات رش الدهان بالبحث عن طريق الشبكة العنكبوتية (الانترنت) .



أتعلم :

ليس من الحكمة رش أي وجة نهائي من الدهان على جسم المركبة دون تحضير جيد , لان عدم التحضير الصحيح للرش يؤدي الى نوعية رديئة من الدهان وظهور مشاكل مختلفة في طبقات الدهان .

7-1 خطوات تحضير المركبة للدهان

يتم تحضير المركبة للرش حسب الخطوات الاتية :

- 1- تنظيف المركبة جيدا وغسلها من الداخل والخارج , لازالة الاوساخ والاتربة المتراكمة عليها , ثم تجفف المركبة جيدا .
- 2- ازالة الدهون والشحوم والزيوت عن جسم المركبة , باستعمال مواد خاصة مزيلة للشحوم و الزيوت باستخدام مواد المسح الخاصة وقطعة من القماش , ويتم مسح جسم المركبة , تجفف المركبة وتنفخ بالهواء المضغوط .
- 3- تغطية الاجزاء التي لا تدهن مثل (زجاج المركبة وعجلاتها , ومصابيح المركبة وغيرها من القطع) بورق التغطية والاصق مناسب .
- 4- التأكد من نظافة المركبة مرة اخرى واخيرة قبل ادخالها للفرن رش الدهان .

7-2 الشروط الواجب مراعاتها عند الدهان

قبل بدء عملية الرش , يجب استعمال ضاغطة الهواء ومنقيات الهواء المناسبة , وهي كما يلي :

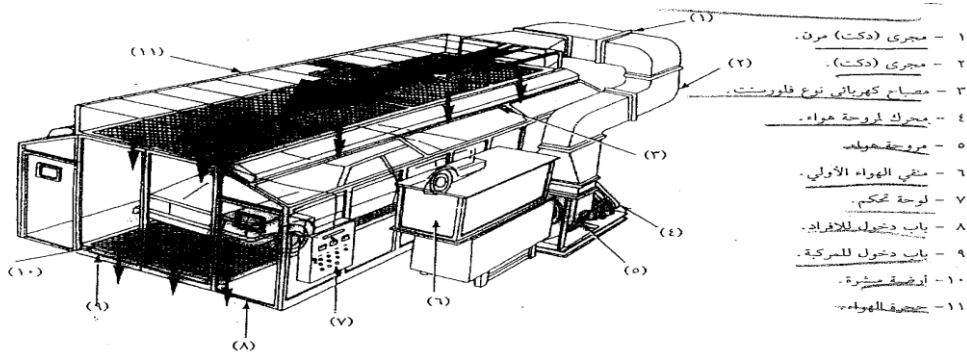
- 1- معرفة تعليمات الشركة الصانعة عن استخدام المنقيات وضاغطة الهواء .
- 2- فحص الخراطيم ووصلات ومخارج الكهرباء , ويجب الاتشغل الضاغطة التي يظهر بها أي تلف .
- 3- ان يكون موقع الضاغط الهواء في مكان جيد التهوية , ونظيف وخالي من الغبار والالوساخ ويجب عدم اجراء اية صيانة للضاغط وهو موصول بصدر الكهرباء .
- 4- عدم فتح الهواء الخارج من الضاغط فتحا سريعا , لان اندفtec الهواء المضغوط على ارضية الفرن يثير الغبار والالوساخ ويلوث فرن دهان .

5- تنفيس خزان الهواء (تنك الهواء) وتفريغه من الهواء المضغوط لتلافي وجود بخار الماء والزيوت في داخله وللحصول على هواء نقي في اثناء رش الدهان .

نشاط (7-2) : ابحث عن طريق الشبكة العنكبوتية (الانترنت) , عن شروط اخرى يجب مراعاتها عند الدهان المركبات .

7-3 مواصفات فرن رش الدهان

تتمتع غرفة رش الدهان بمزايا ومواصفات خاصة تتناسب مع عملية الدهان ويبين الشكل (1) غرفة رش الدهان وتوابعها الحديثة .

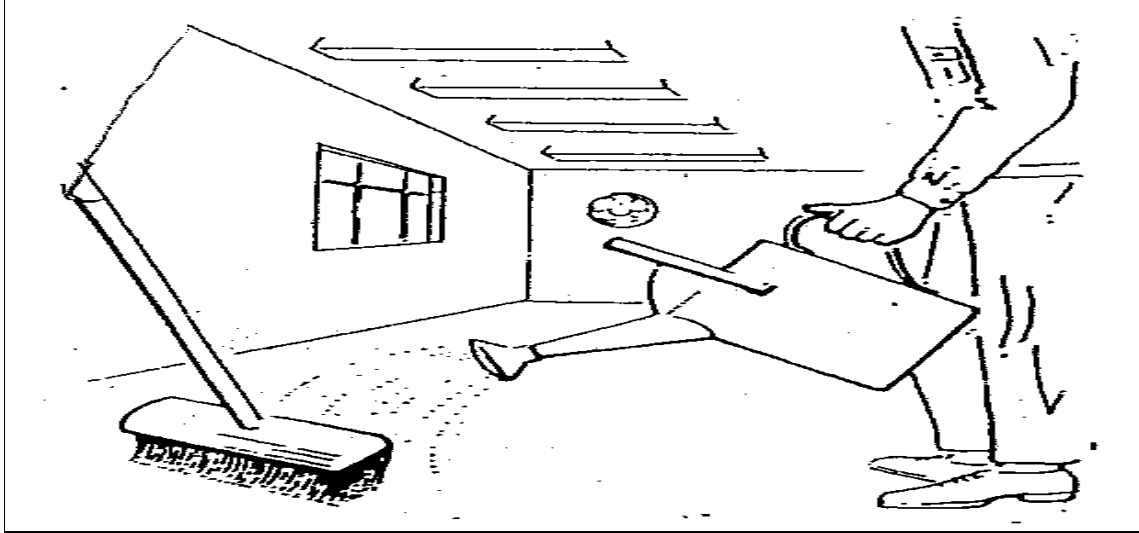


الشكل (1) غرفة رش الدهان

للحصول على التصاق الدهان على سطح المركبة , وعلى تشطيبات عالية الجودة , يجب ان تتوفر في هذه الغرفة درجة حرارة , ودرجة رطوبة مناسبة , وضاءة جيدة , ونظافة تامة من الغبار والافساخ , وشروط السلامة و الصحة المهنية , وبناء على , فانه لا بد للشخص العامل في رش الدهان من التأكد من توافر هذه الامور جميعها في غرفة الرش قبل بدء الدهان

1- النظافة

النظافة من اهم العوامل التي تؤدي الى دهان عالي الجودة ولهذا فانه من الضروري تنظيف مشغل الدهان كل وقت قبل البدء في رش الدهان , وتنظيف ارضية غرفة الرش من الغبار برشها بقليل من الماء وكنسها وعدم تشغيل ضاغط الهواء على ارضية غرفة رش الدهان حتى لا تتثير الغبار كما في الشكل (2) الية تنظيف فرن دهان .



الشكل (2) الية تنظيف فرن دهان

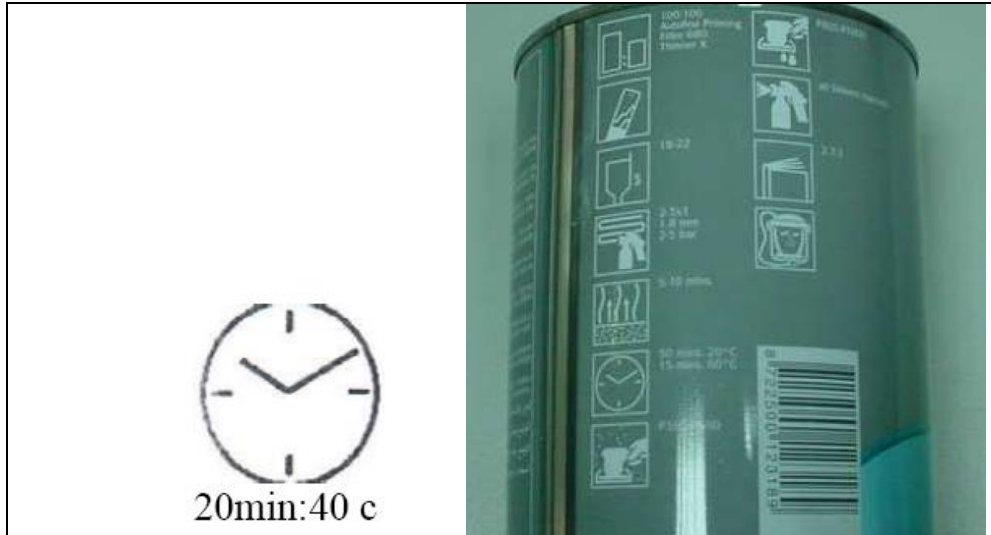
وهناك امور يجب اخذها في عين الاعتبار وهي :

- 1- اثناء عملية الكنس يجب تشغيل مراوح الشفط لإخراج أي غبار قد يرتفع الى الاعلى.
- 2- يجب تنظيف عتبات الابواب والنوافذ من الغبار باستخدام قطعة من القماش المبلل بالماء .
- 3- يجب تنظيف جسم المركبة قبل دخولها الى فرن الدهان بقطعه من القماش بشكل جيد وتنظيف العجلات .

2- درجة الحرارة والرطوبة داخل فرن الدهان

يجب المحافظة على درجة حرارة مناسبة داخل غرفة رش دهان المركبات وهي بين (15-19)س , فاذا كانت درجة الحرارة غير مناسبة فانه:

- 1- سيؤثر في لزوجة الدهان .
- 2- سيؤثر على سطح المركبة المراد دهانها فتظهر بقع من الدهان غير جيد .
- 3- لابد من توفير ميزان حرارة في غرفة رش الدهان لقياس درجة الحرارة وتحديد قيمتها .
- 4- وهناك تعليمات من شركات الدهان على مقدار ضبط ومعايرة درجة حرار فرن الرش الدهان كما في الشكل (3) عبوة دهان عليها تعليمات ضبط درجة الحرارة

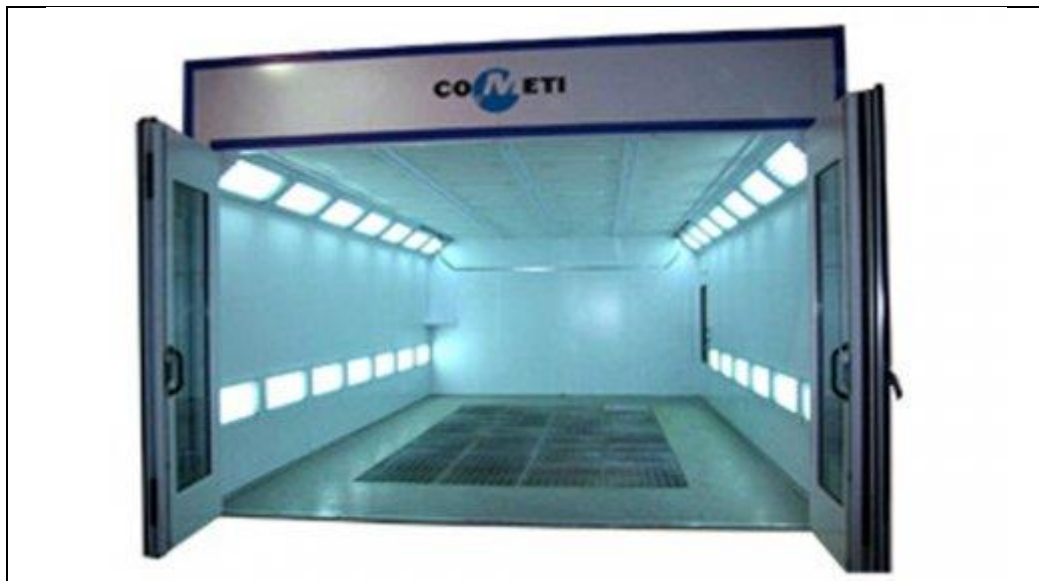


الشكل (3) عبوة دهان عليها تعليمات ضبط درجة الحرارة .

3-الاضاءة داخل فرن الدهان المركبات

ان كل لون من الالوان لو انعكاس نوعا من الاشعة الساقطة عليه ويمتص نوعا اخر , وتستطيع الاشعة المنعكسة عندما تسقط على العين ان تحدد الالوان , ولهذا يجب ان يجب ان تكون الاضاءة داخل غرفة رش الدهان جيدة وكافية بالقدر المطلوب لتحديد الالوان , ولتمكن من رؤية محتويات الغرفة جميعها حتى الاجزاء الصغيرة منها , يجب ان تتوفر في الاضاءة ما يلي :

- 1- اضاءة بدون شعلة (بدون استارتر)
- 2- مغلقة داخل صناديق خاصة قابلة للفتح كما في الشكل (4) فرن الدهان مع الاضاءة



الشكل (4) فرن الدهان مع الاضاءة

نشاط (7-3) : ابحث عن طريق الشبكة العنكبوتية (الانترنت) مواصفات افران الدهان واكتب تقريراً

4- شفاطات الهواء المستخدمة داخل افران دهان المركبات

تستخدم شفاطات الهواء لإخراج الهواء الملوث بأبخرة الدهان والغبار وإيجاد جواً نقي حتى تتم عملية الدهان بنظافة دون اوساخ والحفاظة على صحة الانسان العامل في افران الدهان وعلى العمل الذي يقوم به ويبين الشكل (5) شفاط هواء يستخدم داخل افران الرش .



الشكل (5) شفاط هواء يستخدم داخل افران الرش .

3- 7 الشروط الواجب مراعاتها في اثناء الرش

الشروط الواجب مراعاتها داخل افران الرش اثناء عملية الدهان وهي :

- 1- المحافظة على ابقاء ابواب افران الرش مغلقة اغلاقاً محكماً اثناء عملية رش دهان المركبات حتى لا يتسرب أي وسخ الى داخل الغبار والأتربة الى داخل الغرفة .
- 2- مراعاة شروط الامن والسلامة المهنية داخل افران الدهان من حيث الملابس الواقية , ارتداء قناع واق على الوجه للحيلولة دون تنفس ابخرة الدهان ويجب عدم التدخين او اشعال لهب دخل الافران .
- 3- تشغيل مراوح الشفط قبل رش الدهان واثناء عملية الرش , والمحافظة على منقيات الهواء نظيفة .

تقويم :

- 1- لماذا يجب تشغيل مراوح الشفط قبل رش الدهان وبعده داخل افران الدهان ؟
- 2- متى تغير منقيات الهواء في افران رش الدهان ؟
- 3- ما تأثير درجة الحرارة في الدهان ؟

نشاط(1-7) في الشكل التالي العامل يقوم بدهان مركبة ابحت عن المسافة بين الفرد الرش وجسم المركبة عن طريق الشبكة العنكبوتية (الانترنت) .



أتعلم :

قبل رش الدهان على جسم المركبة يجب التأكد من لزوجة الدهان ,وتعتبر لزوجة الدهان من العوامل الاساسية في تحديد نوعية الدهان وجودته , وتؤدي اللزوجة غير المناسبة الى ظهور العديد من العيوب والمشاكل في الدهان مثل التقشر او السيلاان الدهان الخ , ولهذا فانه يجب خلط الدهان خلطا كاملا وتخفيفه تخفيفا صحيحا حتى تحصل على دهان جيد وكما ان اللزوجة وعوامل اخرى ستؤثر في شكل رشة الدهان التي تخرج من فوهة فرد الرش .

7-1 الرش التجريبي

يتم تجهيز الدهان حسب الخلطة ورقم الدهان ونوع المخفف الموصي به من الشركة الصانعة , حتى يصل الدهان الى درجة اللزوجة المناسبة وحسب التعليمات الموجودة على علبه الدهان .

ويمكن الحكم ولو بشكل غير دقيق على لزوجة الدهان الخارج من فرد الرش اعتمادا على شكل الرشة , لان هذا الشكل يتأثر باللزوجة ودرجة الحرارة وغيرها من العوامل الاخرى , ولهذا يتم استعمال طريقة الرش التجريبي لاصدار حكم على لزوجة الدهان المستعمل في عملية الرش .

وفي بعض الحالات , تكون الرشة غير متجانسة وبطيئة التكوين , وذلك يعني ان لزوجة الدهان عالية , اما اذا كان شكل الرشة غير مستو . وتكون اللزوجة غير مناسبة ويجب التأكد من المسافة بين فرد الرش وجسم المركبة .

7-2 خطوات رش الدهان على المركبة :

خطوات رش الدهان والشروط الواجب مراعاتها عند واثناء الرش الدهان :

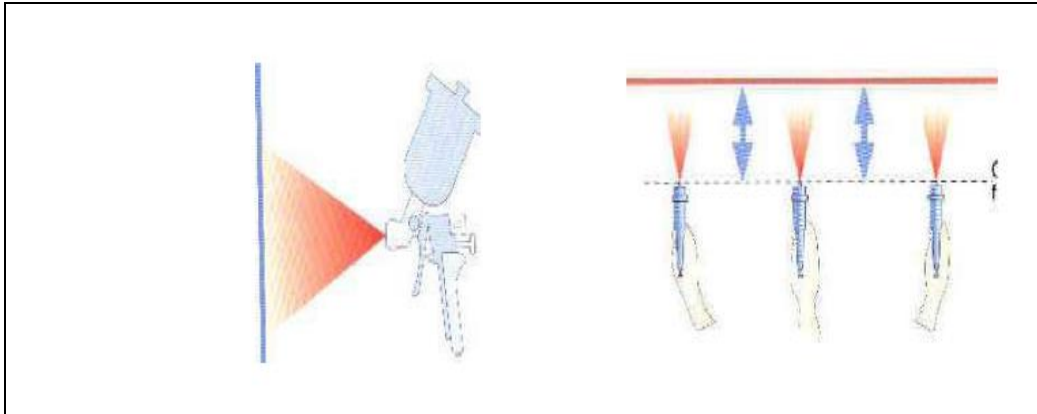
- 1- المحافظة على مسافة مناسبة بين فرد الرش والسطح المراد رشة وهذه المسافة بين (10-20) سم للدهانات اللكر , و (20-25) سم لدهانات المائية والدهانات المينا وغيرها من الدهانات كما في الشكل (1) المسافة بين السطح فرد الرش , فاذا كانت هذه المسافة

اقل من المطلوب , فان السرعة العالية لهواء التذير ستؤدي الى تموج في طبقات الدهان الطرية , اما اذا كانت المسافة اكثر من المطلوب , فان نسبة تبخر المادة المخففة ستكون اكثر من اللازم , وهذا الامر سيؤدي الى ظهور مشاكل في الدهانات و ظهور طبقة مثل قشرة البرتقال او سيلان الدهان وغيرها من المشاكل .

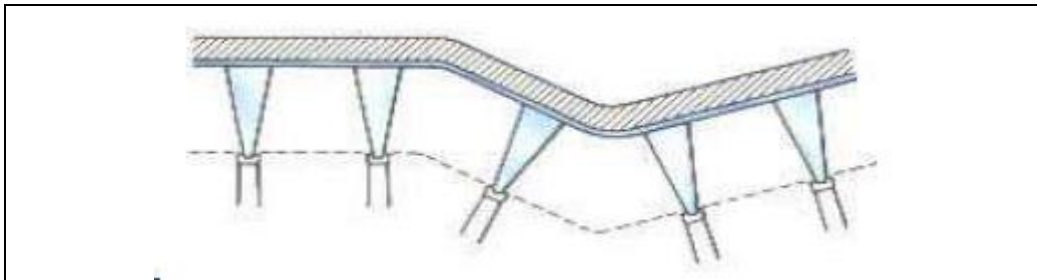


الشكل (1) المسافة بين السطح فرد الرش

2- امسك فرد رش الدهان بحيث يكون مستوي مع السطح المراد رشة كما في الشكل (2) الية مسك فرد رش الدهان وعندما يكون الفرد غير عمودي على السطح او منحنيا فانه ستنتج طبقة غير مستوية كما في الشكل (3) عندما يكون فرد الرش منحنيا , فيجب ان يكون الفرد عموديا على السطح لانتاج طبقة دهان مستوية .

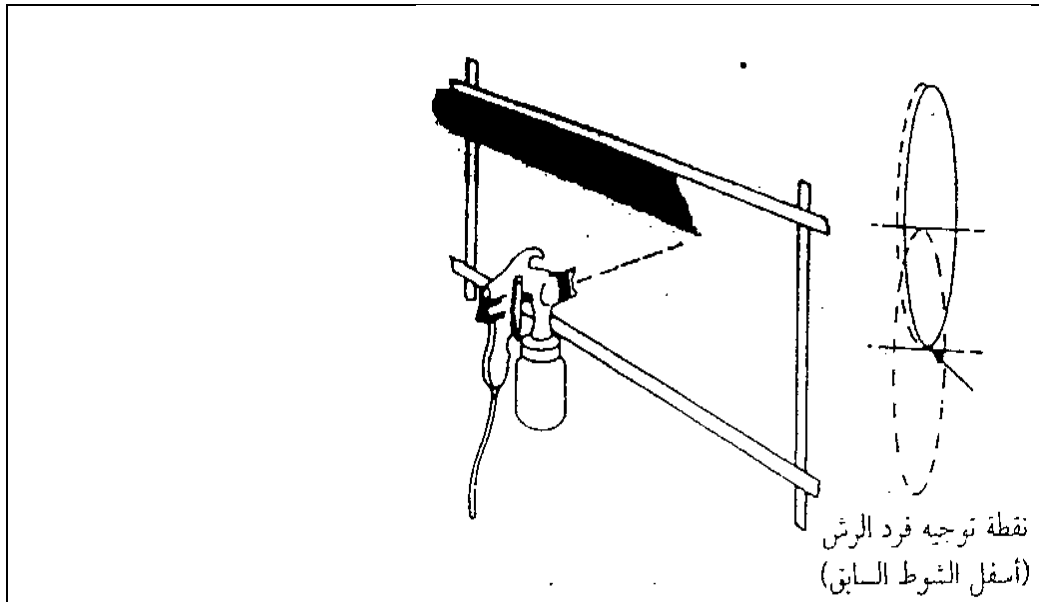


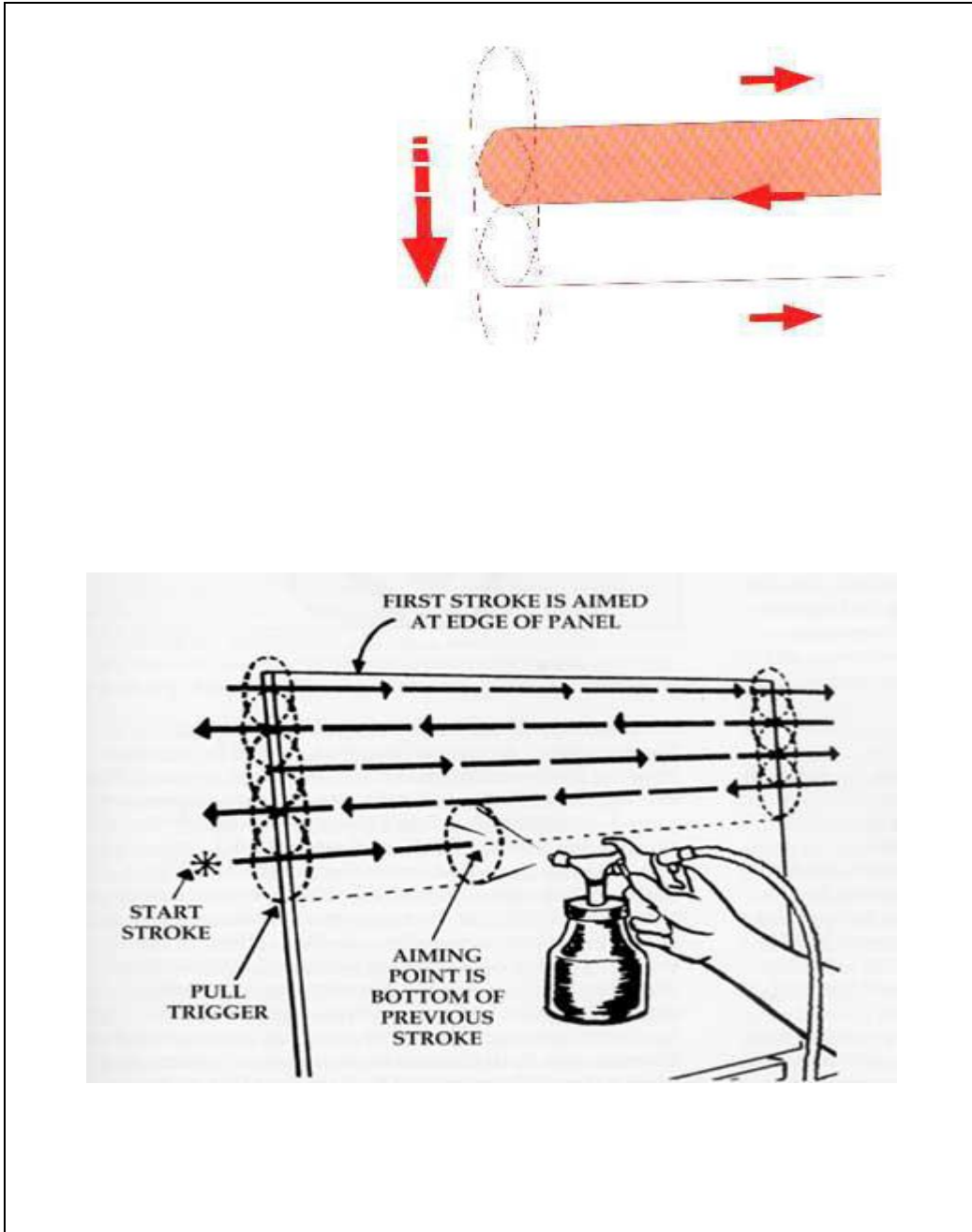
الشكل (2) الية مسك فرد رش الدهان



الشكل (3) عندما يكون فرد الرش منحنيا

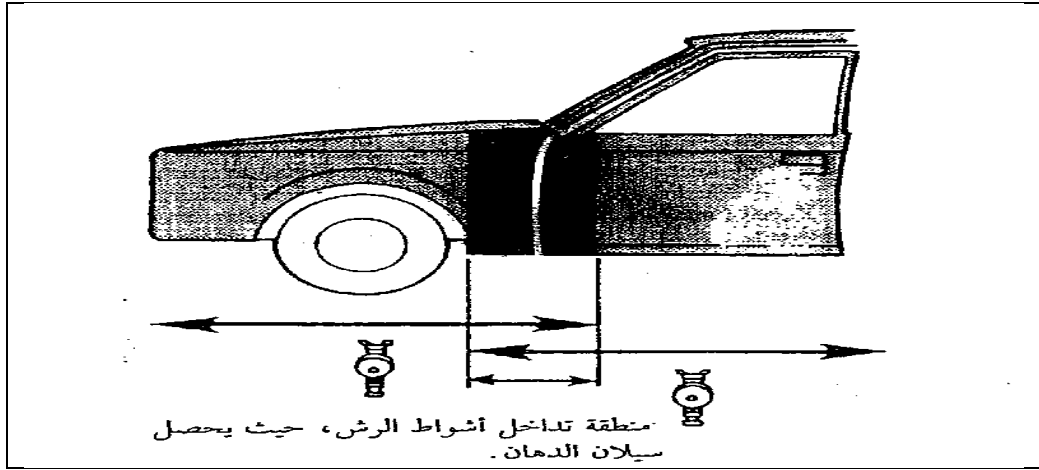
- 3- تحريك فرد الرش قبل بداية الشوط ونهايته حيث يؤدي هذا الامر الى تخفيف قوة الرشعة عند بداية الشوط ونهايته , ويكزن هناك تداخل بين شوط و اخر يليه , يمكن تجنب تراكم الدهان على البداية والنهاية لأشواط الدهان .
- 4- عدم تحريك فرد رش الدهان حركة دائرية , وعدم استعمال رسغ اليد فقط للتحريك اذ يجب الحصول على طبقة دهان مستوية , والحركة الدائرية لفرد الرش مسموح بها في حالة واحدة فقط هي رش البقع الصغيرة في جسم المركبة .
- 5- تحريك فرد الرش بسرعة معقولة وثابته , وبمعدل (30) سم /ثانية وتحريكه بسرعه اكثر من المطلوب يؤدي الى تكون طبقة خفيفة من الدهان (غيرة دهان) كما تحريكه بسرعه اقل من المطلوب سيؤدي الى تكون طبقة كثيفة من الدهان , مما يؤدي الى ارتخائه وربما سيلانه , ومما يجب الاشارة اليه هنا انه اذا حرك فرد الرش بسرعة غير ثابتة فان سطح طبقة الدهان الناتج هنا لن يكون مستويا .
- 6- تحرير زناد الرش في نهاية شوط الدهان والضغط عليه في بدايته فالقيام بهذا العمل بشكل دقيق سيؤدي الى عدم سيلان الدهان وتقليل الرش الزائد وتوفير الدهان .
- 7- يجب رش المناطق الصعبة مثل الاحرف والزوايا اولا وهنا يجب توجيه فرد الرش على هذه المناطق , بحيث تغطي كل نصف رشعة حافتي الزاوية التي يتم رشها , وفي هذه الحالة ايضا , لابد ان يكون بعد فرد الرش عن هذه المناطق اقل من المعتاد بنحو (2.5-5) سم ويجب ان يكون الشوط في هذه المناطق اسرع حتى يوزع الدهان بتساوي .
- 8- لرش السطوح الضيقة جدا يستعمل فرد رش صغير الحجم .
- 9- بدء رش الجزء العلوي من السطح العمودي مثل الابواب ويجب ان يوجه فرد الرش بحيث تكون فوهته بمحاذاة الطرف العلوي للسطح وهذا يعني ان نصف الرشعة ستكون على ورق التغطية .
- 10- بعد الانتهاء من الشوط الاول ببدء الشوط الثاني بحيث تكون فوهة الفرد بمحاذاة الحافة السفلية للشوط الاول وبهذا يتداخل نصف الشوط الثاني مع نصف الشوط الاول بينما يكون النصف الثاني مع الشوط الاول كما في الشكل (4) الية تداخل الاشواط .





الشكل (4) الية تداخل الاشواط .

11- يجب ان يتم الدمج بين الجزء المدهون في الحافة الرطبة غير الجافة من الدهان
كما في الشكل (5) الية دمج الدهان وتحتاج عملية الدمج الى مهارات جيدة ودقيقه لتجنب
خطر تكون طبقتين من الدهان في منطقة الدمج او سيلان الدهان .



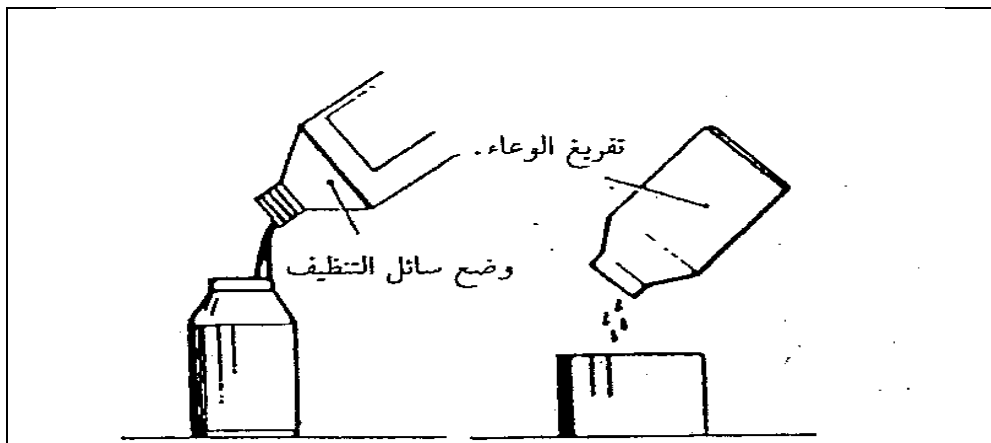
الشكل (5) الية دمج الدهان

- 12- الاستمرار في الأشواط الى الأعلى والأسفل , او من اليسار الى اليمين وذلك حسب الشوط مع الضغط على زناد فرد الرش في نهاية كل شوط وإزاحة فوهة فرد الرش بعيدا عن الشوط الاول بمسافة تساوي نصف عرض هذا الشوط .
- 13- انجاز الشوط الاخير بحيث نصف الرشاة على ورق التغطية او اسفل منها في الهواء .
- 14- يطلق على عملية الدهان التي تمت في الخطوات السابقة دهان وجه واحد ولعمل وجه ثاني يمكن اتباع الخطوات السابقة مع ضرورة الانتظار (10-15) دقيقة حتى تتماسك طبقة الدهان في الوجه الاول .

7-3 خدمة معدات الدهان بعد الرش

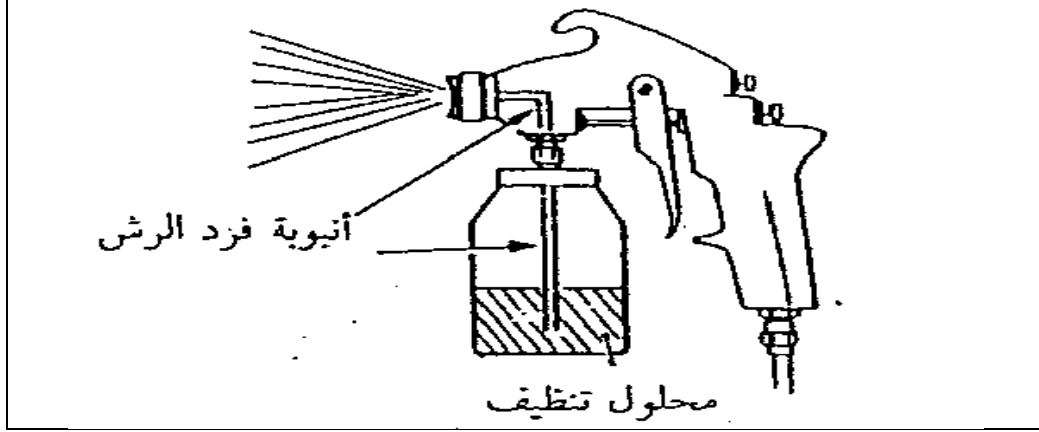
تعد النظافة هي الخدمة الوحيدة تقريبا لمعدات الدهان بعد الانتهاء من العمل بها وهي حسب الخطوات التالية :

- 1- يجب تنظيف فرد الرش مباشرة بعد الانتهاء من عملية الرش حتى لا يجف الدهان في مجارية .
- 2- يفك وعاء الدهان الموجود في الفرد مباشرة بعد الانتهاء من عملية الدهان ويفرغ ما به من بقايا دهان في وعاء خاص كما في الشكل (6) الية افراغ الدهان .



الشكل (6) الية افراغ الدهان

- 3- توضع كمية معقولة من سائل التنظيف في الوعاء وتركب على فرد الرش .
- 4- يضغط على الزناد كما في الشكل (7) الية تفريغ سائل التنظيف لإخراج بقايا الدهان من مجاري فرد الرش وفالته



الشكل (7) الية تفريغ سائل التنظيف

- 5- وتوضع قطعه من القماش على فوهة الفرد بين لحظه واخرى كما في الشكل (8) الية تنظيف فالة الفرد حتى تنظف .



الشكل (8) الية تنظيف فالته الفرد

نشاط(2-7) ابحث عن الية دهان جسم مركبة بالكامل مع كتابة تقريراً عن خطوات دهانها عن طريق الشبكة العنكبوتية الانترنت

تقويم :

- 1.وضح اهمية الرش التجريبي للدهان قبل رشه ؟
- 2.ما هي المسافة بين فرد الرش والسطح المراد رشه ؟
3. ما هو زمن الانتظار بين شوط الدهان الاول و الثاني؟

نشاط (3-1): في الشكل التالي مركبة يوجد فيها مشكلة في الدهان ابحث عن نوع الطريقة المناسبة لمعالجة مشكلة الدهان عن طريق شبكة الانترنت.



أتعلم :

نتجة لعملية الدهان تتم في ورش الدهان وان عامل الدهان الذي يقوم بدهان اجسام المركبات فنه تظهر بعض المشاكل وتكون المشاكل اما من الشخص الذي يدهن الدهان او من المواد المستعملة في الدهان او من طرق خلط الدهان او من مخفف الدهان .

7-1 المشكلات والصعوبات التي تظهر في عملية الامساك بفرد الرش

يواجه الشخص المبتدئ في اعمال الدهان اخطاء ومشكلات عديدة يمكن ان تكون كما يلي :

- 1- ميلان فرد رش الدهان : وينتج من الامساك الخطاء لفرد رش الدهان , حيث يميل الفرد الى الاعلى او الى الاسفل وتصبح فوهته غير عمودية على السطح المراد رشه , وينتج طبقة غير متساوية وغير متناسقة من الدهان ويصبح الدهان مثل قشرة البرتقال .
- 2- التقوس : ويحدث التقوس عندما لا يتحرك فرد الرش تحركا موازيا للسطح الذي يتم رشه ويسمى الشوط في هذه الحالة الشوط المتقوس وتتراكم طبقات الدهان فوق بعضها مما يتعرض الدهان للسيلان .
- 3- سرعة الشوط : اذا انجز شوط الدهان بسرعة اكبر من اللازم فان الدهان لن يغطي السطح الذي تم رشه بالتساوي واذا انجز بسرعة اقل من اللازم فان ارتخاء في الدهان سيحدث وتتم اكتساب السرعة المناسبة عن طريق خبره .
- 4- التداخل غير الجيد لاشواط الدهان وبمعني تداخل اشواط الدهان بشكل غير مناسب , وينتج منه عدم انتظام في سماكة طبقة الدهان وتضارب في الالوان وارتخاء في الدهان .

- 5- رش دهان زائد على الحاجة : ان عدم ضغط الزناد قبل كل شوط وبعده ضغطا مناسباً سيؤدي الى تراكم دهان زائد على الحاجة في بداية الشوط ونهايته .
- 6- تغطية غير جيدة لجسم المركبة للدهان وتعني ان الدهان لا يغطي السطح الذي يرش به تغطية جيدة وينشأ بسبب خطأ شائع هو عدم الضغط على الزناد وفرد الرش في الوقت المناسب فينشأ عنه طبقة غير مستوية من الدهان على حافة السطح .

7-2 العوامل المؤثرة في عملية الرش

تتحكم عوامل كثيرة في عملية الرش وبناء على هذه العوامل تتحدد جودة الدهان ويمكن اجمال هذه العوامل بما يلي :

- 1- التذيرير : وهي عملية تفتيت الدهان الى ذرات صغيرة , ولعملية التذيرير اثر كبير في شكل الرشاة الخارجة من فوهة فرد الرش وهناك عوامل تؤثر في عملية التذيرير وهي :

أ- اللزوجة

ب- ضغط الهواء

ت- شكل الرشاة المطلوبة وعرضها

- 2- عوامل تبخر الدهان وتشمل مايلي :

أ- الخواص الفيزيائية للسائل المذيب (تنثر)

ب- درجة حرارة كل من الدهان والسطح المراد رشه والهواء المحيط .

- 3- العوامل التي تنتج من الشخص العامل في الدهان وهي :

أ- المسافة بين فرد الرش والسطح الذي يرش وسرعة الشوط الدهان .

ب- شكل تداخل رشات الدهان (تداخل اشواط الدهان)

ت- وضع فرد الرش من ميلان وتقوس .

7-3 عيوب الدهان اثناء الرش وبعده

يظهر العديد من العيوب الدهان في اثناء عملية الرش وبعدها , ولهذه العيوب العديد من الاسباب وهناك طرق لعلاجها ويبين الجدول التالي بعض عيوب الدهان وطرق معالجتها وهي :

الرقم	مشكلة الدهان	اسبابها	طرق معالجتها	صورة توضيحية
1	سيلان الدهان نزول الدهان عن السطح على شكل خيوط	1- تلوث السطح 2- وجود اصباغ ودهانات قابلة للذوبان 3- استعمال مخفف غير مناسب	1- اعطاء السطح وجين من الدهان	
2	تبثر طبقة الدهان وهو وجود بثور تظهر على سطح الدهان	1- عدم نظافة السطح وجود غبار 2- استعمال مواد مخفف غير مناسبة 3- وجود روائح غير مناسبة في الخو المحيط او استعمال البنزين في مسح السطح	1- حف الدهان بورق قياس 600-800 ودهانها وجه ثاني	
3	ظهور السطح المدهون وكان عليه طبقة	1- استعمال مخفف غير مناسب 2- عدم خلط المكونات بشكل المطلوب	1- اختيار مخفف مناسب حسب تعليمات الشركة . 2- تحريك	

	من غبار طباشير	3-طبقة الدهان قليلة (سمكها غير مناسب)	الدهان بشكل الجيد ومطلوب 3- حف الدهان واعادة دهانه	
4	تقشر طبقة الدهان	1- عدم تنظيف السطح بشكل جيد 2-عدم معالجة السطح بشكل جيد . 3- وجود مواد شمعية 4- وجود رطوبة في الهواء المضغوط	1- تنظيف السطح بشكل جيد وتجفيفه 2- تفريغ اسطوانة الهواء المضغوط من الماء .	

نشاط (2-7): هناك العديد من مشاكل وعيوب الدهان اعمل جدول شبيه في الجدول السابق باحثان عن عيوب دهان اخري عن طريق شبكة الانترنت.

افكر

حضر احد الزبائن الى ورشة تجليس هياكل المركبات ودهانها وكانت معه مركبة ظهر في طبقات الدهان خلل كما في الشكل , ما هي الخطوات المناسبة لمعالجة هذه المشكلة في الدهان .



تقويم :

1. اذكر العوامل المؤثرة في عملية الرش ؟
2. ما هي المشكلات والصعوبات التي تظهر في عملية الامساك بفرد الرش ؟

مشروع الوحدة

- 3- عمل دهان لجزء من اجزاء جسم المركبة مع توثيق العمل وعرضه بشكل مناسب
عمل دهان لا رضية مركبة مع مراعات نوع الدهانات المستعملة في ارضية المركبة و توثيق العمل وعرضه بشكل مناسب

مشاريع مقترحة

- 3- دهان طنبون مركبة مع توثيق العمل وعرضه بشكل مناسب .
- 4- عمل دهان لباب مركبة مع توثيق العمل وعرضه بشكل مناسب

أسئلة الوحدة

- س1: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة:
- ب من الأدوات المستعملة في رش دهان المركبات؟
1. فرد النفخ 2. آلة الحف 3. فرد رش الدهان 4. ورق الحف .
- ب. من العوامل المؤثرة في تزيير الدهان ؟
1. زيت الدهان 2. المخفف 3. اللزوجة الدهان 4. كثافة الدهان
- ج. من مشاكل مسك فرد رش الدهان ؟
1. ثقل الفرد الرش 2. عدم القدرة على امساك فرد الرش 3. التقوس 4. تراكم الدهان .
- د. يتم تحديد زمن جفاف الدهان حسب؟
1. رأي الشخص العامل في الدهان 2. نوع الدهان 3. بائع الدهان 4. تعليمات الشركة صانعه
- ه. من مواصفات غرف رش الدهان المركبات ؟
1. جدران من الحديد 2. النظافة 3. القوة ومثانه 4. الانارة من ذات الانواع التي تصدر اللهب .
- س2: ما الخطوات التي يجب اتباعها بعد دهان جسم المركبة ؟
- س3: ما هي مواصفات غرفة رش الدهان المركبات ؟
- س4: ما هي خطوات رش الدهان على سطح المركبات ؟
- س5: ما العوامل المؤثرة في عملية رش الدهان ؟
- س6: ما الخدمة التي تقدم لمعدات الدهان بعد الرش ؟
- س7: اذكر خطوات تحضير المركبة للدهان ؟
- س8 : دراسة حالة حضر احد الزبائن إلى ورشة الصيانة وكانت معه مركبة كما في الشكل معرّضة لمشكلة في طبقة الدهان العازلة ما هي سبب المشكلة وما هي خطوات اصلاحها ؟



الوحدة الثامنة

الصقل والتلميع في المركبات



أتأمل ثم أناقش

المركبات الحديثة جذابة بلمعانها ؟

يتوقع من الطلبة بعد دارسهم الوحدة والتفاعل مع أنشطتها القدرة على أهمية الصقل والتلميع والمواد المستعملة وطرق الصقل والتلميع عليها وذلك من خلال الأتية :

1- أهمية الصقل والتلميع والمواد المستعملة و الادوات والمعدات .

3 – الالمام بطرق الصقل والتلميع.

نشاط (1-8) : يبين الشكل ادوات الصقل وتلميع اكتب تقريراً عن ادوات الصقل وتلميع ومواصفاتها عن طرق الشبكة العنكبوتية (الانترنت).



أتعلم :

تجرى عملية الصقل والتلميع عادة بعد رش جسم المركبة بالوجه الاخير من الدهان النهائي وتركها لتجف عدة ايام ولذلك لضمان جفاف طبقات الدهان والمعجونة .

واهمية الصقل والتلميع لطبقة الدهان تتلخص في ما يأتي :

- 1- ازالة الحبيبات التي تظهر على سطح الدهان الذي يبدو متجانسا او مستويا , كالسطح الخارجي لقشرة البرتقال .
- 2- ازالة الاثار والخدوش الناتجة من ترميم طبقة الدهان النهائية : والورق اللاصق الذي يتم به لصق ورق التغطية على جسم المركبة , وازالة الدهانات المتناثرة على سطح طبقة الدهان النهائية .

- 3- ازالة أي ذرة معدنية تكون قد التصقت بسطح الدهان اثناء عملية الرش واي ذرة من الغبار تكون قد علقت بسطح الدهان .
- 4- اعطاء لمعان وبريق لوجه الدهان النهائي فيكتسب الدهان منظرا جميلا .

8-1 المواد المستعملة للصقل والتلميع :

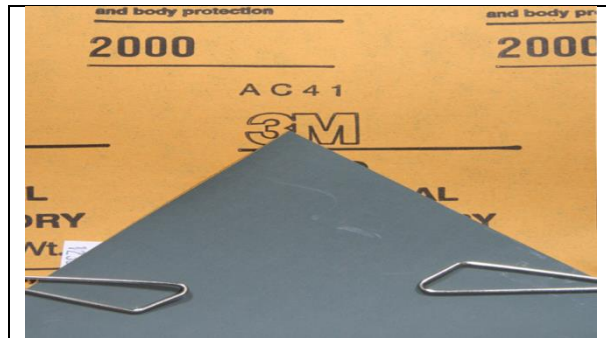
تستعمل مادة الصقل والتلميع للتنظيف وازالة الخدوش والذرات الصغيرة التي تظهر على سطح طبقة الدهان النهائية قبل عملية الصقل او التلميع سواء اكانت على شكل سائل او على شكل مادة كاشطة مثل الزجاج البركاني , حيث تكون هذه المادة على شكل ذرات صغيرة خشنة او ناعمة , و هي التي تقوم بالصقل والتلميع , ويمكن تقسيم مواد الصقل والتلميع الى ما يلي :

1- ورق الصقل

وهو ورق حف جاف او مائي يتراوح قياسه (1000,1200,1500,2000,3000) وهو شديد النعومة يستعمل لإزالة ذرات الغبار العالقة بسطح وتسوية سطح الدهان وتلميعه وتستعمل ايضا لإزالة الطبقة البلاستيكية كما في الشكل (1) عن القطع البلاستيكية وتنعيمها ويبين الشكل (2) ورق الصقل .



الشكل (1) ازالة طبقة البلاستيك



الشكل (2) ورق الصقل

- 2- معجونة الدلك خشنه لتلميع المركبات (Rough paste for polishing vehicles) وهي تلك المعجونة التي تكون فيها ذرات المادة الكاشطة نسبيا

وتستعمل لصقل سطح الدهان , وجمع الدهان القديم مع الجديد , وتستعمل بواسطة الة الدلك الكهربائية , كما في الشكل (3).



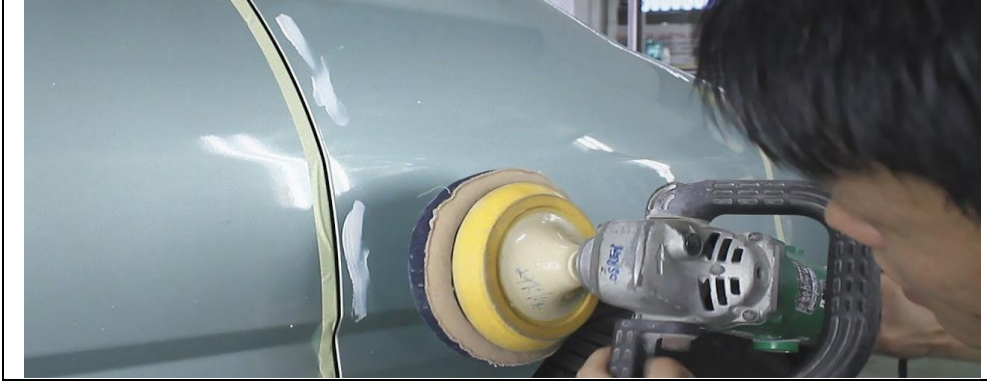
الشكل (3) معجونة الدلك الخشنة

3- معجونة الدلك الناعمة لتلميع المركبات (Soft kneading for polishing of vehicles) وهي تلك المعجونة التي تكون فيها ذرات المادة الكاشطة ناعمة وهي تستعمل لصقل السطوح كالبقع التي يظهر فيها الدهان كقشرة البرتقال الخارجية في عدم استوائية ويمكن استعمالها ايضا لاغراض التنظيف والتلميع وهي تستعمل يدويا او بواسطة الة الدلك وفي الحالة الاخيرة لابد من غسلها في الماء للتنظيف من بقايا المعجونة كما في الشكل (4) .



الشكل (4) الية استعمال معجونة الصقل الناعمة

3- معجونة الدلك متوسطة الخشونة لتلميع المركبات (Rough medium roughness for polishing vehicles) وهي تلك المعجونة التي تكون فيها الذرات متوسطة الخشونة وتستعمل مادة ننانوا تكنولوجي في تركيبها وتستعمل للصقل وللتسوية السريعة لسطوح الدهان التي تظهر فيها بعض العيوب مثل تلك البقع من سطوح الدهان التي تظهر غير مستوية كقشرة الدهان من الخارج كما انها تستعمل لاصلاح بعض انواع عيوب الدهان الاخرى البسيطة وهذه المادة تستعمل يدويا او بواسطة الة الدلك كما في الشكل (5)



الشكل (5) مادة الدلك المتوسطة الخشونة .

4- معجونة الدلك السائلة تلميع المركبات (Liquid lubricant for polishing vehicles) وهي تلك المعجونة التي تكون فيها ذرات المادة الكاشطة ناعمة جدا وتكون بحالة سائلة وتستعمل مادة نانوا في تركيبها وهي تستعمل لإزالة الاثار الدوامية من على سطح وجه الدهان النهائي وتلميعه وتستعمل يدويا او الي كما في الشكل (6).



الشكل (6) معجونة الدلك السائلة

5- القطن والقماش : وهي تستعمل للصقل والتلميع اليدوي او الاماكن التي يصعب الوصول اليها بالة الصقل والتلميع , وتحرك حركة مستقيمة او حركة دائرية على المكان الذي ستم فيه عملية الصقل او التلميع من جسم المركبة , ويجب ان تكون قطعة القماش او القطن جافة ونظيفة تماما ولا تستعمل الامرة واحدة .

تقويم :

- 1- ماهي المواد المستعملة في الصقل والتلميع ؟
- 2- ما هو مواصفات ورق الصقل والتلميع ؟
- 3- لماذا تستعمل مادة الصقل والتلميع السائلة ؟

نشاط (8-1) : يبين الشكل التالي طريقة لصقل وتلميع كتب تقرير عن طرق الصقل وتلميع مع ادواتها وبحث عن طرق الانترنت .



أتعلم :

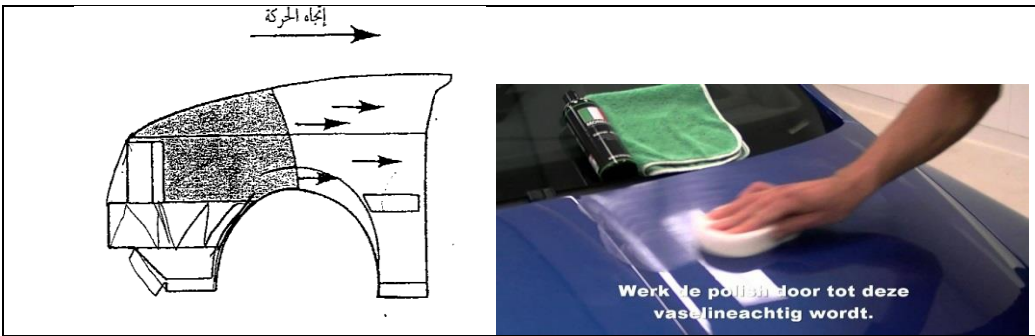
بعد ان يرش طبقة الدهان النهائية وعندما تجف تصقل وتلمع باستعمال مواد صقل وتلميع مناسبة , وبشكل عام تتم عملية الصقل والتلميع بطريقتين هما :

- 1- الصقل والتلميع اليدوي .
- 2- الصقل والتلميع بواسطة آلة الدلك والتلميع الكهربائية.

8-1 الصقل والتلميع اليدوي

تتم عملية الصقل والتلميع حسب الخطوات التالية :

- 1- نضع مادة المسح (تنر مسح) على قطعه من القماش وتمسح المركبة بشكل كامل وتنظف المركبة بعدها .
- 2- تستعمل قطعة قماش او قطن نظيفة وناعمة وترطب وتغمس بماء نظيف مع عصرها عصرا جيدا , حتى لا يبقى بها الا قليل من الماء
- 3- تثني هذه القطعة على شكل وسادة او لبادة , ويوضع عليها قليل من مادة الصقل او التلميع
- 4- تحرك على الجزء المراد صقله او تلميعه , و من الممكن ايضا وضع مادة الصقل او التلميع على المنطقة المراد تلميعها .
- 5- نبدأ بتحريك قطعة القماش المجهزة لهذا الغرض على تلك المنطقة تحريكا مستقيما وباتجاه واحد في عملية الصقل كما في الشكل (1) , ذلك لان الرجوع في الاتجاه المعاكس قد يظهر اثار نسيج قطعة القماش على السطح يصعب ازالتها



الشكل (1) الية الصقل وتلميع اليدوي

6- وتستعمل طريقة الصقل والتلميع اليدوي للمساحات الصغيرة لأنها متعبة وتحتاج الى جهد ووقت كبير وتستعمل للمناطق التي لا يمكن ان تصلها آلة التلميع .

8-2 الصقل والتلميع بواسطة آلة الدلك والتلميع الكهربائية

يتم الصقل و التلميع بهذه الطريقة باستعمال آلة تشبه آلة الصنفرة والجلخ وتدار بالكهرباء او الهواء المضغوط وذلك حسب الخطوات التالية :

- 1- نضع مادة المسح (تنر مسح) على قطعه من القماش وتمسح المركبة بشكل كامل وتنظف المركبة بعدها .
- 2- تركيب لبادة بنوعية ومقاس مناسبين على قرص الآلة كما في شكل (2) , وتحتوي آلة الصقل والتلميع على ستة سرعات مختلفة



شكل (2) الصقل وتلميع

- 3- توضع مادة الصقل او التلميع على السطح المراد صقله وتلميعه بواسطة فرشاة دهان خشنة او توزع بواسطة اليد كما في الشكل (3) .



الشكل (3) الية توزيع مادة الصقل

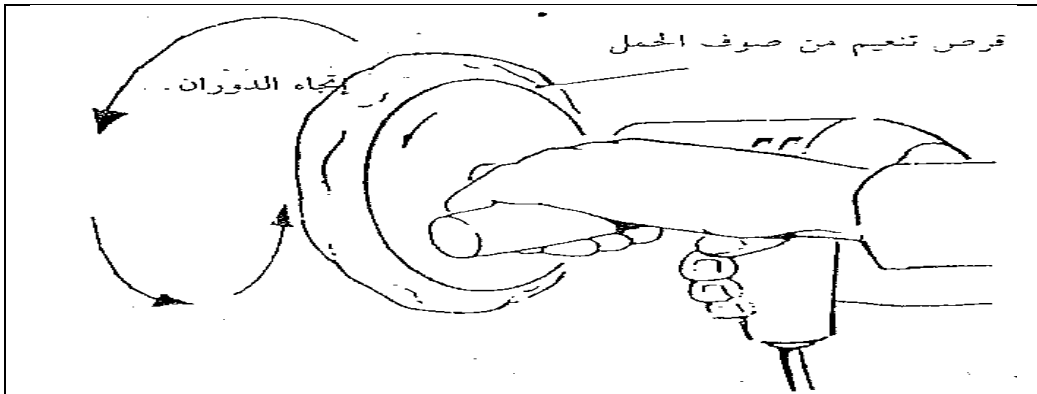
4- تشغيل الية الصقل والتلميع وتوضع على السطح المراد صقله او تلميعه وتحرك عليه كما في الشكل (4).



الشكل (4) الية الصقل وتلميع على جسم المركبة

ومما يجدر ذكره ان اللبادة المستعملة للصقل تختلف عن تلك التي تستعمل للتلميع , ولهذا فانه يجب اختيار نوع اللبادة المناسبة للصقل او التلميع .

ويجب تحريك الية الصقل والتلميع حركة دائرية ومستمرة لان أي توقف لهذه الالة في أي نقطة على السطح الذي تصقله او تلمعه سيؤدي الى احتراق الدهان في تلك النقطة كما في الشكل (5) .



الشكل (5) الية الصقل في حالة الدوران

كما يجب عدم الضغط على هذه الالة في اثناء القيام بعملية الصقل او التلميع , لان نقلها كاف لتنفيذ عملها .

ومن ميزات هذه الطريقة انها توفر الوقت والجهد ولهذا فانه تستعمل لصقل المساحات الكبيرة وتلميعها كما انها تنتج عملا بجودة افضل من العمل اليدوي .

تقويم :

- 1- لماذا يتم ذلك في اتجاه واحد ؟
- 2- لماذا يستعمل الصقل والتلميع اليدوي ؟
- 3- لماذا تستعمل طريقة الصقل والتلميع الالية ؟

أسئلة الوحدة

س1: اضع رمز الاجابة الصحيحة :

أ. ما ميزات استعمال طريقة الصقل والتلميع اليدوي ؟

1. في المساحات الكبيرة
2. في المساحات الصغيرة
3. فقط في صقل والتلميع
4. فقط في الالي للصقل والتلميع

ب. ما ميزات استعمال طريقة الصقل والتلميع الالي ؟

1. في المساحات الكبيرة
2. في المساحات الصغيرة
3. فقط في الصقل والتلميع
4. فقط في الالي للصقل والتلميع

ج. ما هو قياس ورق الصنفرة المستعمل في الصقل وتلميع ؟

1. ورق 180
2. ورق 320
3. ورق 800
4. ورق 2000

د. لماذا يجب ان يستمر دوران الة الصقل والتلميع دون توقف ؟

1. يجب ضغط على الالة
2. حتى لا تحرق الدهان
3. حتى تزيد المعان
4. حتى تعمل بشكل افضل .

س2 : هل ينصح ازالة اثار الورق اللاصق على جسم المركبة بمادة البنزين او الكاز ؟

س3 : ما اهمية الصقل وتلميع للجسم المركبة ؟

س4: اذكر المواد المستعملة في الصقل والتلميع ؟

س5: ما هي خطوات الصقل والتلميع اليدوي ؟

س6: دراسة حالة حضر احد الزبائن إلى ورشة تجليس هياكل المركبات ودهانها وكانت معه مركبة كما في الشكل , قم بتحديد خطط العمل وتجهيز المعدات للعملية الصيانة , وعمل على تجهيز المركبة.



قائمة المصطلحات الفنية

Auto Body	جسم المركبة	Heat	حرارة
Auto scan	فحص شامل لجميع أنظمة المركبة	Inert Gas Welding	لحام القوس الخامل
Acid	حمض	Integral Frame	هيكل متكامل
Alloy	سبيكة	Inert Gas	غاز خامل
Application of Paint Coats	وضع طبقات الدهان	Inch	بوصة
Axles	محاور		
Buckling	انبعاج	Lights	الاضواء
Battery	بطارية	Masking Tape	شريط لاصق
Clamping Pliers	زردية كبس	Oxygen	أوكسجين
Coil Spring	نابض لولبي	Oxidation	تأكسد
Car	مركبة	Polishing	تلميع
Compressor	ضاغط	Painting	دهان
Compressor Head	راس ضاغط	Pulling	سحب
Car Wing	جناح المركبة	Paint Mask	كمامة دهان
Car Side Panel	جنب المركبة	Paint Drier	مجفف دهان
Cryolite	كريوليت	Polyester Resins	راتنجات بوليستيرية
Chemical Remover	مزيل كيميائي	Paint Mask	كمامة الدهان
Calibration	معايرة	Plastics	لدائن
Cream	معجونة	Paint Drier	مجفف الدهان
Chain	جنزير	Rivet	برشام
Cylinder	اسطوانة	Riveting	برشمة
Corrosion	تآكل	Rust	صدأ
Cladding	تصفيح	Rubber Mountings (stand)	قواعد مطاطية
Central Line	خط مركزي	Rusty Area	منطقة صدأ
Cowl Car	صدر المركبة	Rust Proofing Wax	مواد شمعية واقية من صدأ
Cross Mamder	عارضة تقوية	Reference Plane	خط المرجع
Cloves	قفازات	Stress	اجهاد
Centrifugal Force	قوة مركزية	Support	دعامة
Carbon Arc Welding	لحام قوس كربوني	Spray	رش

Calibration	معايرة	Solders	سبائك لحام
Covering Paper	ورق تغطية	Silicon	سيليكون
Distortion	تشوه	Spray Stroke	شوط رش
Deflection	انحراف	Scraping	كشط
Explosion	انفجار	Spot Welding	لحام النقطة
Friction	احتكاك	Stands	مساند (حوامل)
Floor Panel	ارضية المركبة	Shear	مقص
Fixed	ثابت	Separated Frame	هيكل منفصل
Frame Rails	جسور الهيكل	Strength	مقاومة
Fender	صدام	Thermal Stress	اجاد حراري
Fiber Glass	فيبر جلاس	Tools	عدد
Flammable Liquid	مادة متطايرة قابلة للاشتعال	Torch	مشغل
Frame Alignment	محاذاة الهيكل	Twist Drill	ريشة ثقب
Frame Cauges	مقاييس الهيكل	Universal Snips	مقص شامل
Frame Chassis	هيكل المركبة	Vernier Caliper	ورنيه
Fuse	مصهر	Weld Stress	اجهاد لحام
Glass Paper	ورق زجاج	Waxing	تشميع
Glass Door	زجاج الباب	Welding Machine	آلة اللحام
Glass	زجاج	Wheel Sharpening	شحن قرص جليخ
Heating	تسخين	Wheel Balancing	ضبط الاتزان قرص
Hinge	فصالة	White Cast Iron	حديد زهر الأبيض
Humidity	رطوبة	Wrought Iron	حديد مطاوع
Hammer	مطرقة	Zine	زنك
Hydraulic Press	مكبس هيدروليكي		

المصادر والمراجع

1- رعاية المركبات , هيكل المركبة وصيانتها وتحسيناتها .

2- الاتحاد العربي للتعليم التقني , دليل المصطلحات التقني العربي الجزء الاول.

3- برادة المعادن و تشكيلها اليدوية , لأحمد مصطفى .

4- أساسيات اصلاح أجسام المركبات , د. هادي إبراهيم الدكام و د.محمد الهادي ماشينه , 2003 , منشورات الثانوية الفنية .

5- تكنولوجيا اللحام , د.عبد الرزاق إسماعيل خضر و د.نوفل محمد حسين , جامعة التكنولوجيا .

المراجع الأجنبية

-1Anne Marie Hel menstine (6-3-2017), "Metal Definition" www.thoughtco.com,Retrieved 20-12-2017 Edited.

2- Alan Robinson , The Repair Of Vehicle Technology , Burchell Martin Ltd 1992.

3-ranga.nr, "Different Types of Metals| Their Properties & Uses"www.studyread.com, Retrieved 21-12-2017 Edited.

4- Clarence Forthey . Mike Gregory .metal Arc welding .MAVCC.1984.

5-Lindsay Porter The Car Bodywork Repair Manual Haynes Group 1987.

6- Alan Robinson The Repair of Vehicle Bodies Butler Tanner Ltd (UK)1999.