

المحاضرة التاسعة

٢- التآكل (الحت) الكيميائي (Corrosion)

التآكل (الحت) الكيميائي يحدث بسبب انسكاب المحلول الإلكتروليتي على جسم البطارية من الخارج أو بسبب تكثف المحلول الإلكتروليتي على سطح البطارية نتيجة لتصاعد الغازات أثناء عملية الشحن. يتسبب حامض الكبريتيك في المحلول المنسكب أو المتكاثف على سطح البطارية في تآكل أو تدمير أطراف توصيل البطارية والأقطاب وأعمدة تثبيت البطارية وحامل البطارية أيضاً.

التآكل الكيميائي لأطراف توصيل البطارية يزيد من المقاومة الكهربائية عند الأقطاب والتي تسبب خفضاً في قيمة الجهد اللازم لتشغيل الدوائر الكهربائية والإلكترونية بالمركبة (شكل ١ - ٢١).

التآكل الكيميائي في غطاء البطارية (سطح البطارية) يولد مساراً للتيار الكهربائي الذي يمكنه السماح بتفريغ بطيء للبطارية.



شكل (١ - ٢١): التآكل الكيميائي لأقطاب البطارية وأطراف توصيل الكيابل

عدم التثبيت الجيد للبطارية في مكانها بسبب التآكل الكيميائي لأعمدة التثبيت وحامل البطارية يؤدي إلى التدمير الفيزيائي للبطارية.

٣- الشحن الزائد (Overcharging)

يحدث الشحن الزائد للبطارية بإحدى طريقتين:

- ١- أثناء عمل نظام الشحن بالمركبة
- ٢- أثناء استخدام جهاز شحن البطارية

الشحن الزائد للبطارية يتسبب في الآتي:

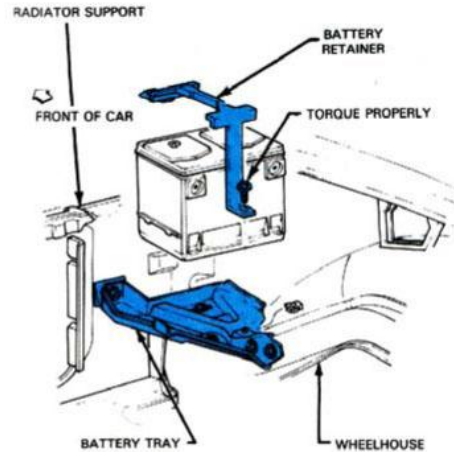
- ١- انخفاض مستوى المحلول الإلكتروليتي للبطارية في الخلايا نتيجة التفاعلات الكيميائية شديدة الحدة.
- ٢- قلة سعة البطارية نتيجة تساقط المادة الفعالة من الألواح.
- ٣- أكسدة مادة شبكة الألواح الموجبة وتحذب الألواح نتيجة الحرارة الزائدة المتولدة، وبالتالي انخفاض سعة الخلية والانهييار المبكر للبطارية نفسها.

٤- عدم التثبيت الجيد للبطارية (Poor Mounting)

عدم إحكام ربط أعمدة وأغطية البطارية وتركها بدون إحكام يؤثر على البطارية بسبب الاهتزازات التي تحدث للمركبة أثناء السير (راع التثبيت الجيد للبطارية في مكانها وبالطريقة الصحيحة كما في شكل (١ - ٢٢)).

يتسبب عدم إحكام التثبيت للبطارية في الآتي:

- ١- حدوث اهتزاز للمادة الفعالة وتصدعها تاركة شبكات الألواح.
- ٢- القصر الحاد للعمر الافتراضي لعمل البطارية.
- ٣- عدم إحكام الربط الجيد أو فك كيا بل توصيل البطارية.
- ٤- حدوث شرخ في جسم البطارية.



شكل (١ - ٢٢): التثبيت الجيد للبطارية في مكانها بالمركبة يمنع حدوث مشاكل عديدة

٥- دورة التفريغ والشحن الشاققة (Heavy Cycling)

دورة عمل البطارية تعني ببساطة تفريغ وإعادة شحن البطارية. دورة التفريغ وإعادة الشحن الشاققة والمتكررة تتسبب في تساقط المادة الفعالة للألواح الموجبة بعيداً عن شبكة الألواح واستقرارها في أسفل جسم البطارية. تتسبب المادة الفعالة المتجمعة في قاع جسم البطارية في تقليل سعة البطارية وحدوث دائرة قصر بين الألواح.

٦- الكبرتة (Sulfating)

تتحول المواد الفعالة في ألواح البطارية إلى كبريتات الرصاص أثناء سحب التيار من البطارية (عملية التفريغ)، وتتحول إلى كبريتات الرصاص إلى مواد فعالة مرة أخرى حين يتم شحن البطارية. هناك أسباب تؤدي تحول كبريتات الرصاص إلى مادة بلورية يصعب تحويلها فيما بعد إلى مواد فعالة بالطريقة العادية وهو ما يسمى "الكبرتة"، نذكر منها:

- ١- ترك البطارية بدون عمل فترة طويلة وكانت في حالة تفريغ ذاتي
- ٢- كان هناك عطل في المولد الكهربائي أو في منظومة الشحن ولم يتم إصلاحه
- ٣- تكرار استعمال أجهزة الاستهلاك الكهربائي في المركبة وهي متوقفة عن السير

تعتمد شدة التفريغ الذاتي للبطارية (معدل التفريغ الذاتي يومياً حوالي من ١٪ إلى ٢٪ من ساعة

البطارية) على الآتي:

١- حالة البطارية

٢- حالة المحلول الإلكتروليتي

٣- درجة حرارة الوسط المحيط بالبطارية

لاحظ أن ١٠ درجات زيادة في درجة الحرارة تضاعف معدل التفريغ الذاتي.

يلزم عندئذ شحن البطارية بتيار كهربائي قيمته نصف القيمة العادية ولمدة تتراوح بين ٦٠ ساعة و ١٠٠ ساعة. وعلى الرغم من كبر مدة الشحن اللازمة لتحويل بلورات الرصاص إلى مواد فعالة مرة أخرى إلا أنه لا يمكن تلافي ما حدث في البطارية من تلف.

كبرتة البطارية أو عدم شحنها جيداً، تنتج عنه عدة مشاكل، منها:

١- خفض مستويات الكثافة الحجمية للمحلول الإلكتروليتي ويزيد من احتمالية تجمد المحلول

عند درجات الحرارة المنخفضة.

٢- فشل البطارية المكبرتة في إدارة محرك المركبة في الظروف الجوية الباردة لعدم توافر

القدرة الكهربائية الاحتياطية المطلوبة لذلك.

٣- كبريتات الرصاص البلورية تحطم ألواح الخلايا.

جدول (١ - ١٠): الأعطال الشائعة في البطارية وكيفية علاجها

العطل	أسباب العطل	علاج العطل
الأنوار الأمامية تَخَفَّتْ (تُعْتَم)	١- حدوث تفريغ زائد للبطارية ٢- توصيلات سيئة لكابلات البطارية ٣- توصيل سيئ للكيبيل الأرضي للبطارية مع محرك المركبة أو الهيكل	١- حاول شحن البطارية شحناً سريعاً لعدة ساعات، وإذا لم تستجب استبدل البطارية ٢، ٣- افحص التوصيلات جيداً وأصلح العيوب بها
المفتاح الكهرومغناطيسي لبادئ الحركة (السلف) يصدر صوتاً غير طبيعي عند عمله	١- حدوث تفريغ زائد للبطارية ٢- توصيل سيئ للكيبيل الأرضي للبطارية مع محرك المركبة أو الهيكل	١- حاول شحن البطارية شحناً سريعاً لعدة ساعات، وإذا لم تستجب استبدل البطارية ٢- افحص الكيبيل والتوصيل مع المحرك و أصلح ما يلزم

<p>١- حاول شحن البطارية شحناً سريعاً لعدة ساعات، وإذا لم تستجب استبدل البطارية</p> <p>٢- اختبر الكيابل وابحث عن سبب المقاومة (تآكل في أطراف توصيل الكيابل أو في الأقطاب أو في الكيابل نفسها)</p> <p>٣- اختبر بادئ الحركة ومفتاح التشغيل الكهرومغناطيسي (كما سيرد في الوحدة الثانية من الحقيبة) واستبدل ما يلزم</p>	<p>١- حدوث تفريغ زائد للبطارية</p> <p>٢- مقاومة عالية في كيابل البطارية</p> <p>٣- تلف بادئ الحركة أو مفتاح التشغيل الكهرومغناطيسي</p>	<p>محرك المركبة يدور ببطء عند بدء إدارته بواسطة بادئ الحركة (السلف)</p>
<p>١- حاول شحن البطارية شحناً سريعاً لعدة ساعات، وإذا لم تستجب استبدل البطارية</p>	<p>١- حدوث تفريغ زائد للبطارية</p>	<p>البطارية لا تقبل الشحن</p>

<p>١- فحص واختبار دائرة الشحن بالمركمة</p> <p>٢- إجراء اختبار الحمل على البطارية واستبدالها إذا لزم الأمر</p>	<p>١- خلل في دائرة الشحن بالمركمة (جهد الشحن عال جداً)</p> <p>٢- علامات بدء انتهاء العمر الافتراضي للبطارية (في حالة سلامة دائرة الشحن)</p>	<p>البطارية تستهلك ماء بكمية كبيرة (تحتاج للتزود الدائم بالماء)</p>
<p>١- البحث عن الخلل في دائرة الشحن، والتأكد من جودة توصيلات دائرة الشحن وبالذات منظم الشحن، واختبار منظم الشحن واستبداله إذا لزم الأمر، أو استبدال البطارية</p> <p>٢- مراعاة الاختيار الصحيح لطريقة شحن البطارية الجديدة عند الحاجة لاستخدام جهاز الشحن</p>	<p>١- عيب أو خلل في أداء دائرة الشحن بالمركمة (السبب الرئيس هو تلف منظم الشحن بسبب وجود مقاومة عالية لأسلاك توصيله أو عدم التوصيل الجيد لهذه الأسلاك)</p> <p>٢- اختيار خاطئ لطريقة شحن البطارية على جهاز الشحن</p>	<p>تعرض البطارية للشحن الزائد</p>

<p>١- البحث عن الخلل في دائرة الشحن، وفحص شد سير المولد، وتغيير سير المولد إذا لزم الأمر</p> <p>٢- فحص توصيلات دائرة الشحن</p> <p>٣- إزالة الأحمال الكهربائية المفرطة المعرضة لها البطارية، واختبار البطارية و استبدالها إذا لزم الأمر</p>	<p>١- عيب أو خلل في أداء دائرة الشحن بالمركبة (انزلاق أو قطع سير المولد الكهربائي ، أو خلل في منظم الشحن، أو مقاومة عالية لسلك أو أكثر من أسلاك توصيل مكونات دائرة الشحن)</p> <p>٢- عيب في توصيلات دائرة الشحن بالمركبة</p> <p>٣- تعرض البطارية لأحمال كهربائية مفرطة (زائدة عن المعتاد)، أو عيب في البطارية</p>	<p>تعرض البطارية للشحن المنخفض</p>
	<p>ذاتها، أو حدوث تفريغ ذاتي للبطارية نتيجة تركها بلا عمل لفترة زمنية طويلة، أو نزيف مفرط للتيار الذي يغذي المكونات الإلكترونية من البطارية حتى مع عدم تشغيل المحرك (مثل تيار تغذية ذاكرة وحدة التحكم للاحتفاظ بحيويتها)</p>	

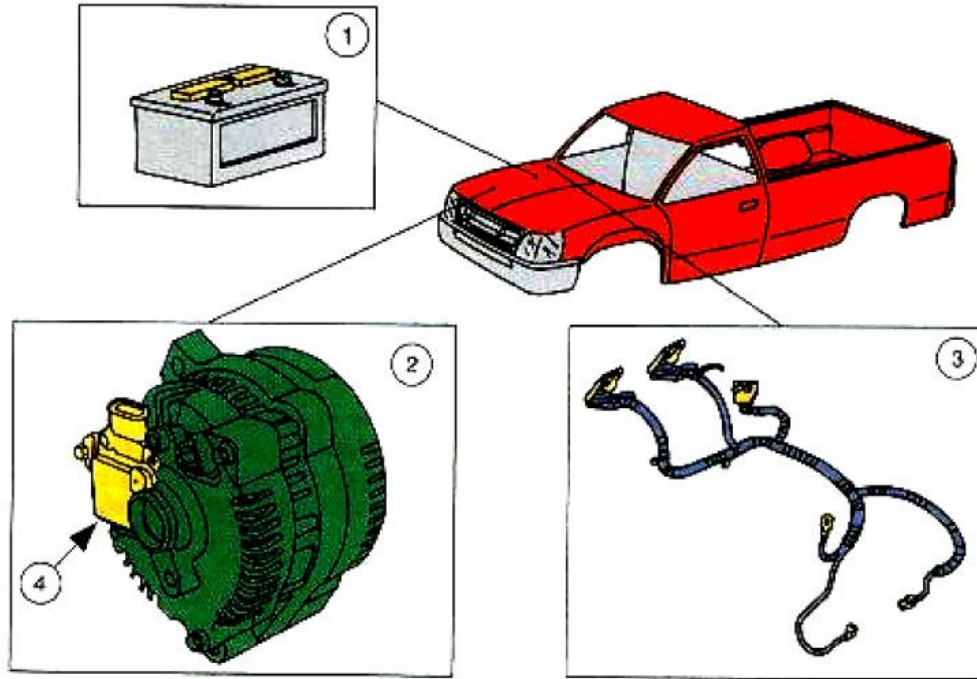
صيانة البطارية (Battery Maintenance)

يجب عدم إغفال ضرورة القيام بأعمال الصيانة الدورية للبطارية لضمان الأداء الجيد لها أثناء دورات عملها وللمحافظة على عمرها الافتراضي. سيتم شرح خطوات خدمة وصيانة بعض الأنواع من البطاريات التي تحتاج إلى صيانة بالتفصيل من خلال الحقيبة التدريبية العملية للمقرر. البطاريات التي لا تحتاج إلى صيانة تجرى لها أعمال صيانة من الخارج مثل تنظيفها وفحصها ظاهرياً وأحياناً شحنها بعد ملاحظة انخفاض حالة الشحن بها من خلال مقياس الشحن الخاص بها.

تشمل أعمال الصيانة بصفة عامة البنود الآتية:

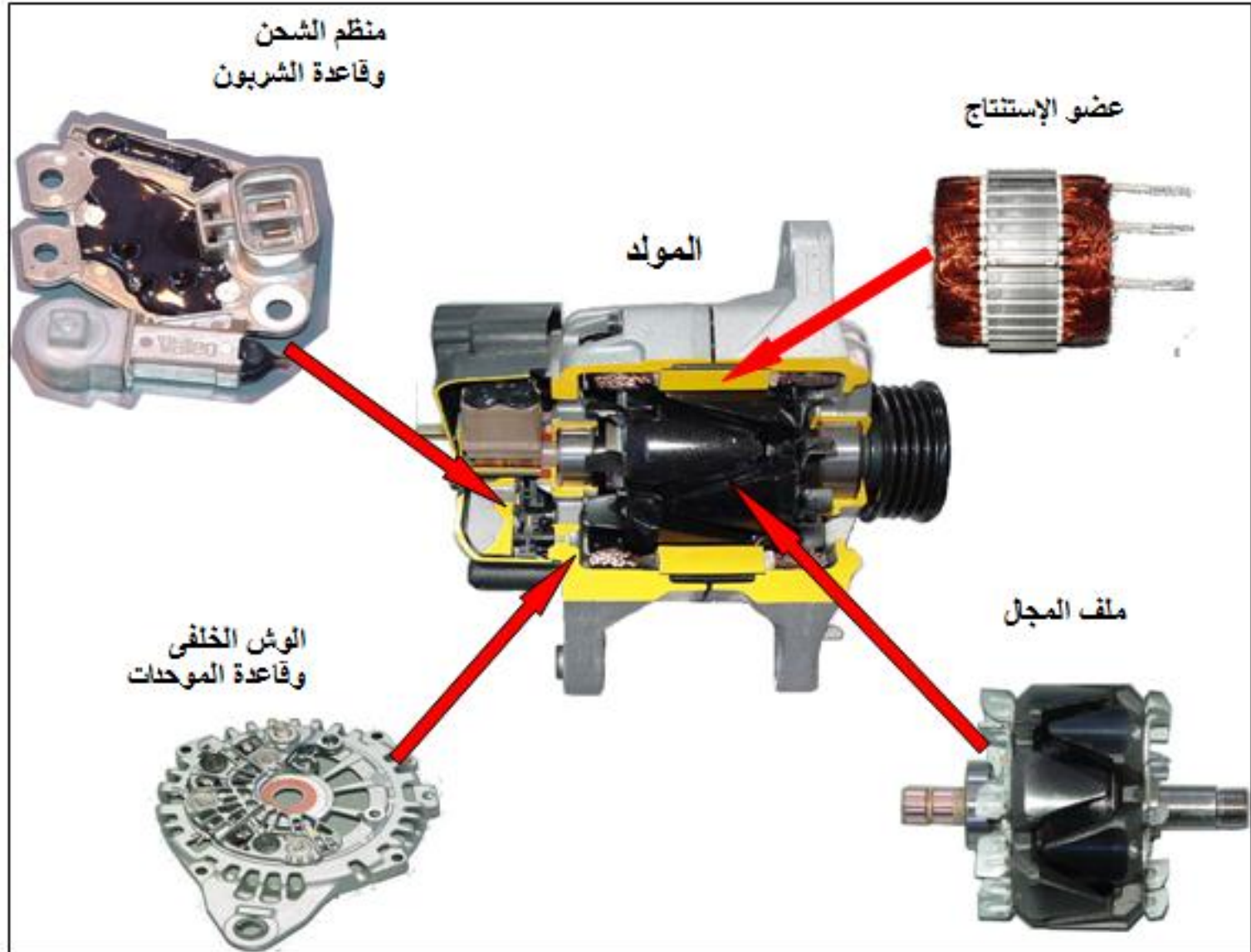
- ١- الفحص الظاهري للبطارية وعمل اللازم نحو ما هو غير مضبوط أو به خلل أو عيب (راجع بنود الفحص الظاهري التي سبق ذكرها)
- ٢- اختبار المحلول الإلكتروليتي (المستوى والكثافة) وتحديد حالة شحن البطارية
- ٣- اختبار جهد البطارية وتحديد حالتها
- ٤- شحن البطارية أو استبدالها إذا لزم الأمر
- ٥- تنظيف البطارية وإزالة الأكاسيد وتشحيم الأقطاب وأطراف توصيل الكيابل

منظومة الشحن
(CHARGING SYSTEM)



شكل (٣ - ١): منظومة الشحن في المركبة

(١) البطارية ٢- المولد الكهربائي ٣- الضفيرة (أسلاك التوصيل) ٤- منظم الجهد



أهمية منظومة الشحن في المركبة (Importance of Automotive Charging System)

الغرض الأساسي من وجود منظومة الشحن بالمركبة (شكل ٣ - ١) هو إعادة شحن البطارية، وتعويض هذا المخزن الهائل للطاقة الكهربائية عن كل ما يسحب منها أولاً بأول. بعد قيام البطارية المشحونة جيداً بإمداد منظومة بادئ الحركة بالتيار العالي اللازم لبدء إدارة محرك المركبة، فإن حالة شحن البطارية تنخفض. منظومة الشحن مسؤولة عن إعادة شحن البطارية بمعدل شحن ثابت ومنخفض نسبياً عند كل سرعات دوران محرك المركبة.

منظومة الشحن بالمركبة عبارة عن تجهيزة تعمل بأساسيات الحث الكهرومغناطيسي لتحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية. هذا التحويل للطاقة يتم بواسطة الجهد المستحث نتيجة حركة موصل في مجال مغناطيسي.

خرج المولد الكهربائي وسعة البطارية واحتياج الأحمال الكهربائية من الطاقة اللازمة لتشغيلها، لابد أن تتوافق معاً بطريقة مثالية قدر المستطاع (يتم مع وجود منظومات الشحن) بحيث يمكن أن نعول على عمل منظومة الشحن الكاملة بدون أية مشاكل.