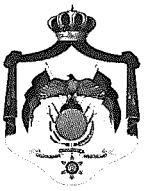


مؤسسة التدريب المهني

سلسلة الوحدات التدريبية الصناعية المتكاملة

اسم العائلة : مهن الكهرباء / قوى

اسم الوحدة : فك وتركيب المحركات الكهربائية

الرقم الرمزي : ٣/٤/٣١١

إعـــداد
المهندس محمد العناتي

مراجعة وتدقيق

المهندس منذر المصري

المهندس عبدالرؤوف أبو كبير

المملكة الاردنية الهاشمية
رقم الايداع لدى دائرة المكتبة الوطنيية
(٣٣٧٩ / ٧ / ٢٠١٥)
يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبر
هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية

قررت مؤسسة التدريب المهني استعمال هذه الوحدة التدريبية اعتباراً من العام الدراسي
١٩٨٦ / ٨٥

جميع الحقوق محفوظة لمؤسسة التدريب المهني

الطبعة الخامسة
١٤٣٨ هـ - ٢٠١٦ م

دقق الطبعة الخامسة وراجعها : جمال ذيب طه

قرار الاحالة رقم ٦٢ / ٢٠١٦ تاريخ ١٠ / ١٠ / ٢٠١٦

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمـــة

حرصاً على ربط العلم بالعمل، والنظرية بالتطبيق والتربية بالتنمية، تتجه مؤسسة التدريب المهني الى تجريب نمط جديد في مساعدة طالب التدريب المهني لاكتساب المهارات العملية والمعلومات النظرية الاساسية المرتبطة بها وذلك عن طريق نظام التدريب بموجب الوحدات التدريبية المتكاملة.

حيث يتيح هذا النظام مرونة التكيف مع المتغيرات المهنية التي تطرأ في ميدان العمل المهني وكذلك يوفر مجالات للطالب للإعتماد على النفس والتقدم في عملية التعلم حسب قدراته الذاتية.

ولكي يتحقق الهدف من دراسة كل واحدة، من الضروري أن يتبع الطالب الارشادات والخطوات التنفيذية التي تتضمنها الوحدة.

وتختص هذه الوحدة بمهمة (فك وتركيب المحركات الكهربائية) وتهدف الى اكساب الطالب المهارات الادائية والمعلومات النظرية المهنية ليكون قادراً على تحضير العدد والآلات اللازمة لفك وتركيب أجزاء الكهربائي ، وإجراء عملية فك المحرك الكهربائي إلى أجزائه ثم إتمام عملية تجميع وتركيب المحرك الكهربائي.

نموذج تحليل الواجبات

اسم المهمة (الوحدة) : فك وتركيب المحركات الكهربائية **الرقم الرمزي** ٣/٤/٣١١

الواجـــب	المهـــارة .
١ - تحضير العدد والآلات اللازمة للفك	١-١ اختيار العدد والأدوات اللازمة حسب مقاسات المحرك . ١-٢ اختيار الأجهزة والمعدات اللازمة .
٢ - فصل المحرك عن المنبع الكهربائي	٢-١ قطع التيار الكهربائي من المنبع . ٢-٢ فصل أطراف المحرك من الدائرة الكهربائية ٢-٣ عزل أطراف الأسلاك .
٣ - فك المحرك من موضعه ونقله لمكان الصيانة	٣-١ فك المحرك عن الحمل الميكانيكي . ٣-٢ فك المحرك عن قاعدته . ٣-٣ تحديد طريقة النقل المناسبة ونقل المحرك لمكان الصيانة ٣-٤ استخدام مفتاح الفك الآلي .
٤ - فك المحرك الى أجزائه واعداده للكشف	٤-١ وضع الاشارات وتدو ين المعلومات اللازمة عن المحرك ٤-٢ فك المحرك الى أجزائه المختلفة .
٥ - إعادة تجميع المحرك	٥-١ تجميع أجزاء المحرك الى وضعه الأصلي قبل الفك .
٦ - إعادة تركيب المحرك في موضعه وإعداده للتشغيل .	٦-١ تركيب المحرك على قاعدته وتثبيته . ٦-٢ تركيب المواسيروالوصلات الاخرى على المحرك ٦-٣ توصيل أطراف أسلاك المحرك وتثبيتها . ٦-٤ توصيل الحمل الميكانيكي مع المحرك .

محتـــوى المنهـــــاج

اسم الوحدة : فك وتركيب المحركات الكهربائية **الرقم الرمزي** ٣/٤/٣١١

أهداف المنهاج ١ - يعمل منفرداً ٣ - يعمل تحت اشراف كامل

مفتاح رموز مستويات الأداء ٢ - يعمل تحت اشراف بسيط ٤ - تلقى التدريب

الأداء العملي	ظروف وشروط الأداء	مستوى الأداء			
		١	٢	٣	٤
يجب أن يكون المتدرب قادراً على : ١ - اختيار العدد والأدوات اللازمة لفك وتركيب أجزاء المحرك الكهربائي ٢ - اجراء عملية فك المحرك الكهربائي الى أجزائه ٣ - اجراء عملية تجميع وتركيب المحرك الكهربائي	يعطى المتدرب ما يلي : ١ - مجموعة من العدد اليدوية والأجهزة اللازمة لفك المحرك الكهربائي ٢ - محركات مختلفة لاجراء عملية الفك والتركيب النشرات المصورة والكتيبات الخاصة بالشركات الصانعة	×			
		×			
		×			

محتــوى المنهـــاج

اسم الوحدة : فك وتركيب المحركات الكهربائية **الرقم الرمزي** ٣/٤/٣١١

محتوى المنهاج : **عدد الحصص :**

التدريب العملي	المعلومات الفنية والنظرية
١ - فك محركات كهربائية مختلفة الأحجام والقدرات ونقلها الى مكان الصيانة . ٢ - تجميع وتركيب محركات كهربائية مختلفة الأحجام والقدرات .	ـــ العدد الخاصة المستخدمة في الفك والتركيب ـــ طرق نقل المحركات الكهربائية . ـــ احتياطات الأمن والسلامة أثناء فك وتركيب المحركات الكهربائية .

أولاً : العدد المستعملة في فك وتركيب المحركات الكهربائية :

تستعمل العدد التالية في فك وتركيب المحركات الكهربائية .

١ ــ مفاتيح الشق والمفاتيح الحلقية : تستعمل لفك البراغي اللتي يكون رأسها شكل سداسي .

٢ ــ مجموعة مفاتيح سداسية : تكون هذه المفاتيح مضلعة على شكل مسدس من الخارج وتستعمل لفك وشد البراغي التي تكون مجوفة من الداخل بشكل سداسي .

٣ ــ شواكيش مختلفة : تستعمل للطرق وادخال واخراج بعض القطع المعدنية . ومنها الشواكيش الحديدية والبلاستيكية والخشبية ، حيث تستخدم كل منها لأغراض محددة .

٤ ــ مفكات مشكلة : تستعمل لفك وشد بعض أنواع البراغي ، كما يمكن استعمالها لاخراج بعض القطع .

٥ ــ أدوات نزع البكرات وكراسي التحميل : تستعمل لاستخراج البكرات وكراسي التحميل من أماكنها . وتوجد منها عدة أنواع موضحة في الشكل رقم (١) .

منها :

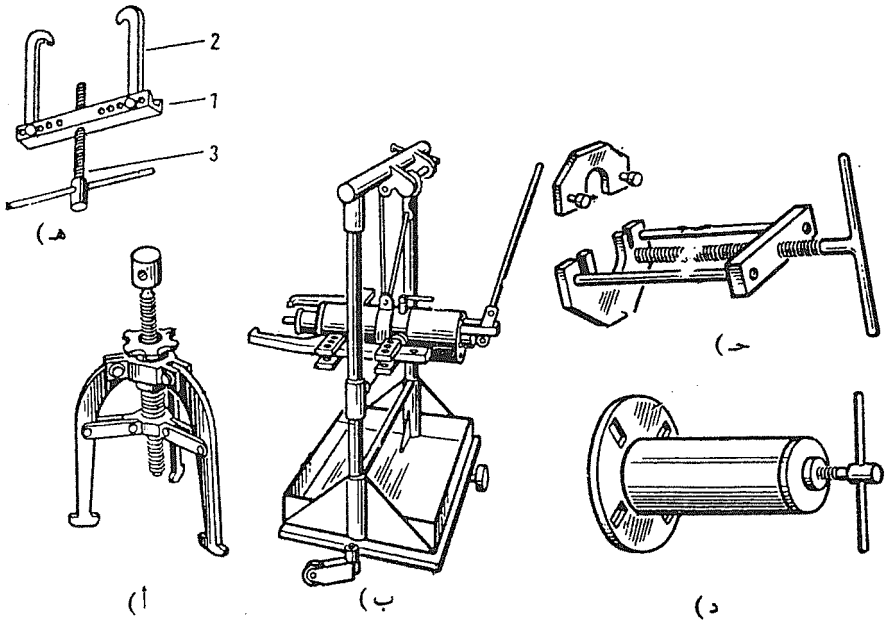
أ - أداة حلزونية ذات ثلاثة أذرع .

ب - أداة الهيدروليكية .

جـ - أداة لانتزاع كراسي التحميل بالقبض عليها .

د - أداة لسحب كراسي التحميل بواسطة القبض على أغطية الكرسي .

هـ - أداة نزع ذات ذراعين .



الشكل رقم (١)

أدوات نزع البكرات وكراسي التحميل

وتتركب أداة نزع البكرات ذات الذراعين من الأجزاء التالية كما هو مبين في الشكل السابق «هـ» :

١ - قطعة حديد على شكل حرف U لحمل الفكّين القابضين وعمود اللف .

٢ - فك قابض يتكون من ذراعين .

٣ - عمود مسنن بذراع للف والحركة .

٦ ــ القطاعات والزراديات : تستعمل لقطع الأسلاك والقبض على الأشياء .

٧ ــ ملزمة طاولة : لتثبيت المحرك أو بعض أجزائه .

٨ ــ مفتاح الفك الآلي : يستخدم لفك البراغي والصواميل و يعمل إما على ضغط الهواء أو الكهرباء ، و يستخدم مع هذا المفك عدة قطع تركب عليه مثل المفاتيح الصندوقية (البوكس) أو المفكات أو غيرها .

٩ ــ الجكات والروافع : تستخدم لرفع الأجزاء الثقيلة وازاحة الآلات لمسافات قصيرة .

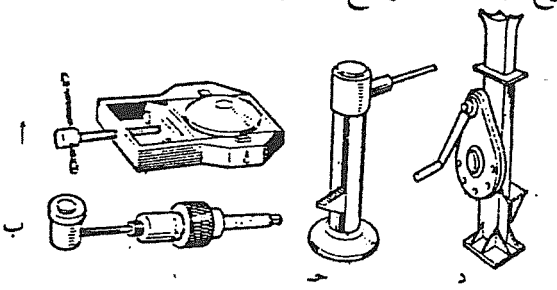
و يبين الشكل رقم (٢) بعض أنواع الجكات والروافع ، ومنها :

أ - جك اسفيني .

ب - جك هيدروليكي .

جـ - جك حلزوني (لولبي) .

د - جك اسطواني بعمود مسنن .



شكل رقم (٢) روافع وجكّات

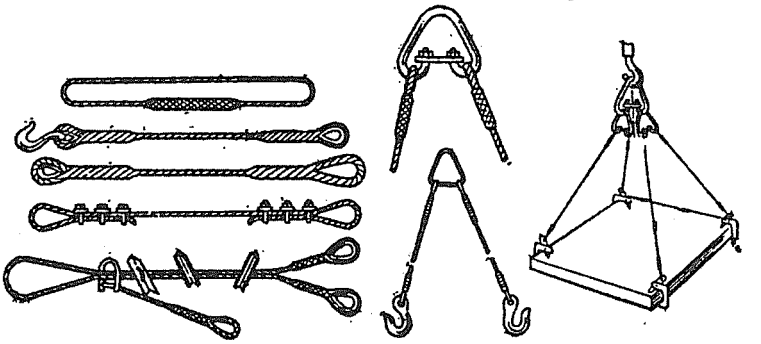
ثانياً : طرق نقل المحركات الكهربائية :

يتم نقل المحركات الكهربائية من أماكن استخدامها الى أماكن الصيانة و بالعكس باحدى الطرق التالية تبعاً لأحجامها وأوزانها :

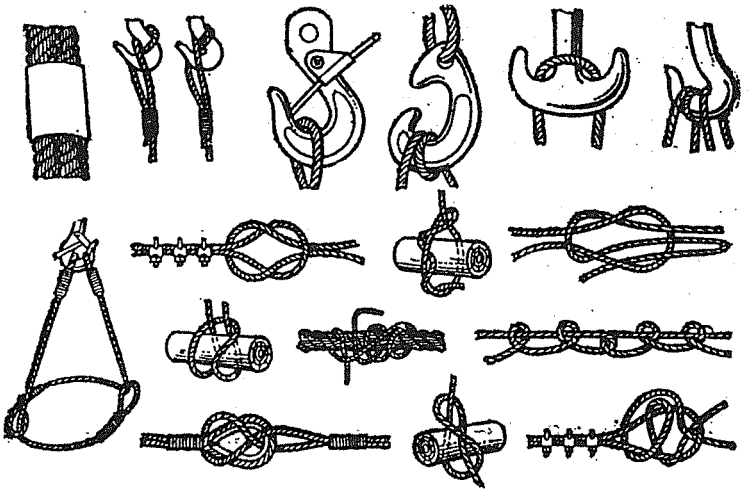
١ ــ المحركات الصغيرة الحجم والوزن يتم نقلها باليد اذا لم يكن مكان الصيانة بعيداً .

٢ ــ المحركات الثقيلة نسبياً يتم نقلها بواسطة عربة يدوية أو آلية تبعاً لثقل المحرك و بعد مكان الصيانة ، ويجب مراعاة تقليل الاهتزاز أثناء عملية النقل .

٣ ــ المحركات الكبيرة ، يتم نقلها بواسطة روافع كهربائية و يستعمل لذلك اما حبال خاصة أو جنازير معدنية للتحميل والتنزيل تربط بشكل خاص . ويجب عند نقل المحرك تثبيته جيداً ووضعه على قواعد خاصة و يبين الشكل رقم (٣) بعض الحبال المعدنية المستعملة . كما يبين الشكل رقم (٤) بعض الوسائل والطرق المستخدمة في ربط الحبال وتعليق الأحمال .

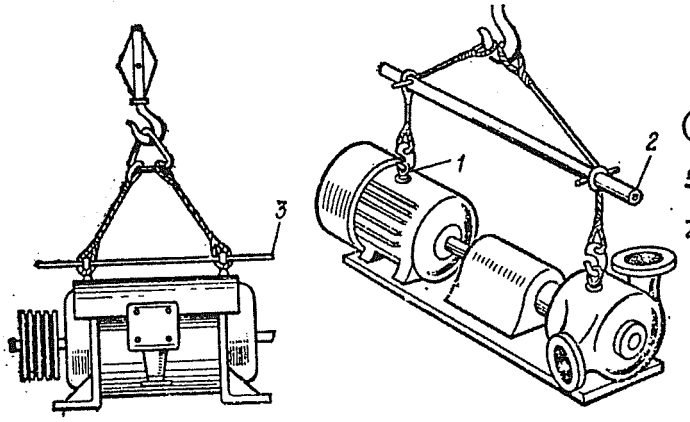


شكل رقم (٣)



شكل رقم (٤) وسائل الربط والتعليق

ويبين الشكل رقم (٥) طريقة ربط محرك كهربائي ورفعه بواسطة الرافعة .

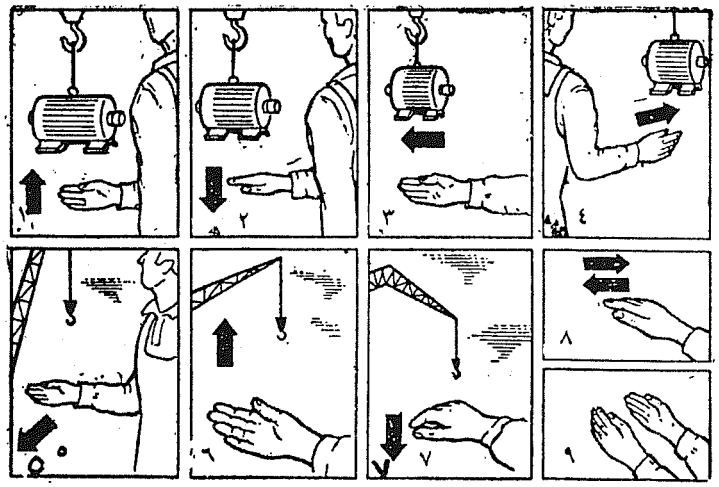


شكل رقم (٥) ربط محرك كهربائي ورفعه

٤ ــ المحركات الكبيرة جداً ، يتم تفكيكها في أماكن استعمالها و ينقل الجزء المتعطل الى مكان الصيانة . و يراعى قبل عملية النقل أن يتم تثبيت الجزء المراد نقله على قواعد خشبية .

وعند استعمال ا افعات في المشاغل يجب استعمال الاشارات الموضحة بالشكل رقم (٦) حيث تدل على ما يلي :

١ - ارفع الحمل إلى الأعلى .
٢ - انزل الحمل إلى الأسفل .
٣ - حرّك الرافعة .
٤ - حرّك عربة الرافعة .
٥ - أدر اتجاه الخطاف .
٦ - ارفع الحبل والخطاف .
٧ - اخفض الخطاف .
٨ - قف .
٩ - احذر.



شكل رقم (٦) اشارات تشغيل الرافعة

ثالثاً : فصل المحرك عن المنبع :

يجب قبل البدء بأي عمل من أعمال الصيانة الكهربائية فصل التيار الكهربائي من الآلة المراد اجراء الصيانة لها . و يتم ذلك كما يلي :

١ ــ فصل المفتاح الرئيسي في المشغل أو الورشة .

٢ ــ فصل المفتاح الخاص بالآلة ، وزيادة في الاحتياط تنزع المصهرات الموجودة في المفتاح إن وجدت .

٣ ــ في حالة استعمال المفاتيح الاتوماتيكية والمغناطيسية يكتفي بالضغط على ضاغط الايقاف (Off) .

٤ ــ ضع لوحات تحذيرية على مفاتيح الآلات الموضوعة تحت الصيانة وذلك للتحذير من ايصال التيار الكهربائي لها أثناء صيانتها ، مثل «الآلة تحت التصليح» ، «خطر ... أشخاص يعملون» ، «لا توصل التيار!» . ويجب أن تكون هذه اللوحات

مكتوبة بخط واضح كبير و بلون ملفت للنظر كاللون الأحمر أو الأخضر.

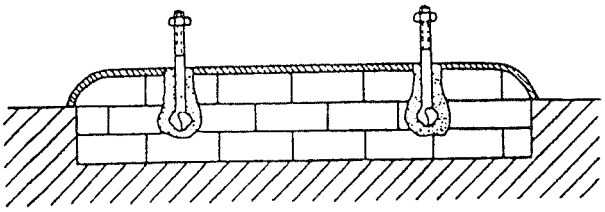
بعد هذا يتم فصل الأسلاك الواصلة من المفتاح الى مفتاح تشغيل الآلة أو إلى لوحة المحرك وذلك عن طريق فكها ، وتعزل هذه الأسلاك بمادة عازلة كالتب مثلاً أو تربط بوصلات بلاستيكية عازلة .

رابعاً : فك المحرك من موضعه ونقله لمكان الصيانة :

١ ــ فك وسيلة نقل الحركة :

تنتقل الحركة من المحرك الكهربائي الى الأجزاء المراد ادارتها إما بواسطة الأقشطة والسيور أو بواسطة المسننات (التروس). قبل البدء في فك المحرك عن قاعدته يجب فك وسيلة نقل الحركة عن المحرك . فعندما تكون وسيلة نقل الحركة هي السيور يتم فكها بسهولة بالطريقة التالية : يوضع مفك أو قطعة معدنية بين السير والبكرة و يدار المحور باليد في الآلات الصغيرة أو بوسيلة أخرى في المحركات الأكبر. عندها يبدأ السير في الخروج من مجراه على البكرة ببطء . ويجب في هذه الحالة أخذ الحيطة والحذر من امكانية انفلات القطعة المعدنية لأنها قد تؤدي الى اصابة العامل .

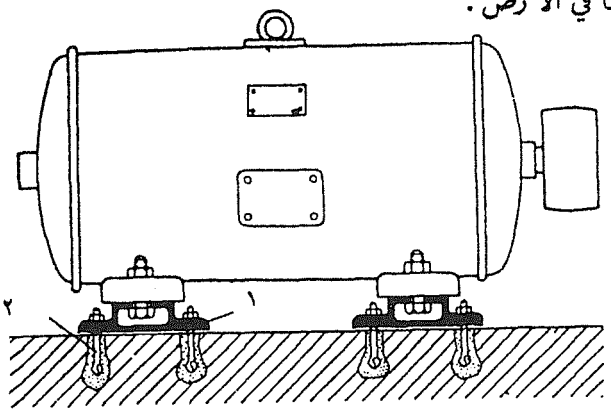
٢ ــ فك المحرك عن القاعدة :



شكل رقم (٧) قاعدة اسمنتية لمحرك

تزود غالبية المحركات الكهربائية بقواعد خاصة لتثبيتها على الآلة أو الأرض وذلك لمنع الاهتزازات التي قد تسبب ازاحة المحرك من مكانه . وتثبت المحركات التي لها قاعدة في أماكنها بواسطة براغي ، وتكون قاعدة المحرك مزودة بثقوب واسعة نسبياً ، لتسهيل عملية التركيب وتعديل وضع المحرك وقد يتطلب تثبيت المحرك في بعض الأحيان بناء قاعدة اسمنتية خاصة كأساس للمحرك كما في الشكل رقم (٧) .

أما المحركات التي ليس لها قاعدة فتثبت على قضبان انزلاق ، وتزود هذه القضبان بثقوب في نهاياتها من أجل تثبيتها في الأ رض .



و يبين الشكل رقم (٨) محركاً كهربائياً مثبتاً على قضبان انزلاق حيث يظهر في الشكل قضبان الانزلاق (١) وتجويف مسمار التثبيت (٢) .

شكل رقم (٨)

تثبيت محرك كهربائي على قضبان انزلاق

وقبل فك المحرك يجب تحديد أماكن براغي التثبيت ومن ثم استعمال المفاتيح المناسبة لفك هذه البراغي .

خامساً : فك المحرك الى أجزائه واعداده للكشف :

أ ـ تدوين المعلومات اللازمة :

بعد اتمام العمليات الواردة في «رابعاً» أعلاه ونقل المحرك الى مكان الصيانة وقبل البدء في تفكيك المحرك يجب تدو ين المعلومات التالية عن المحرك :

١ – القدرة بالكيلو واط .

٢ – السرعة ، دورة / دقيقة .

٣ – التيار بالامبير.

٤ – الفولطية ، بالفولت .

٥ – معامل القدرة .

٦ – عدد الأ وجه .

٧ – طريقة التوصيل لمحركات الثلا ثة أوجه .

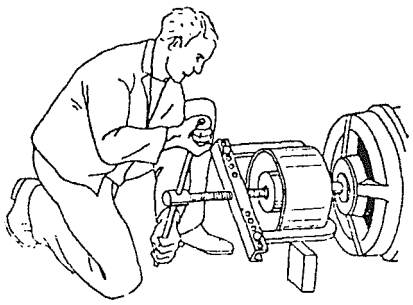
٨ – اتجاه الدوران .

٩ – التردد .

ب ــ يراعى وضع اشارة على طرفي الغطائين الجانبيين وجسم المحرك بواسطة مفك أو ازميل قبل البدء في فك المحرك الى أجزائه وذلك لاعادة الأغطية الى مكانها الطبيعي عند اتمام عملية الصيانة واعادة التجميع .

جـ ــ فك المحرك الى أجزائه :

١ ــ يتم تثبيت المحرك على الملزمة وتفك البكرة المثبتة على محور المحرك إن وجدت بواسطة أداة نزع البكرات كما يلي :



شكل رقم (٩) نزع بكرة المحرك

يدخل الذراعان في القطعة على شكل حرف U ، و يضبطان على قطر البكرة المراد فكها ، و يوضع طرف المسمار المسنن على نهاية محور المحرك ، و يتم نزع البكرة بالضغط الواقع على نهاية محور المحرك حتى يتم سحبها . و يبين الشكل رقم (٩) طريقة نزع بكرة محرك .

٢ ــ يتم نزع الفرش الكربونية (الفحمات) من آلات التيار المستمر برفع الزنبرك الضاغط عليها بواسطة مفك ثم سحبها . أما حامل الفرش فيكون مثبتاً بواسطة براغي يتم فكها اذا لزم الأمر .

٣ ــ يتم فك البراغي التي تثبت الغطائين الجانبيين مع الهيكل ، وذلك باستعمال مفكات أو مفاتيح حسب نوع البراغي . ومن ثم بالطرق على الغطائين الى الخارج بواسطة شاكوش بلاستيكي .

٤ ــ يتم اخراج العضو الدائر بالطرق على نهاية محور الدوران بواسطة شاكوش بلاستيكي .

٥ ــ فك مفاتيح الطرد المركزي إن وجد : يثبت مفتاح الطرد المركزي مع الهيكل بواسطة براغي و يتم نزع الجزء المثبت على العضو الدائر بواسطة أداة نزع البكرات .

٦ ــ اذا كان هناك ضرورة لفك الأقطاب في آلات التيار المستمر فيتم ذلك بواسطة فك البراغي التي تربط الأقطاب مع الهيكل .

٧ ــ يتم نزع كراسي التحميل «البيل» بواسطة أداة نزع البكرات وذلك باستعمال احدى الأدوات الموضحة في الشكل رقم (١) .

بعد اتمام عملية التفكيك تظهر جميع أجزاء المحرك كما هو في الأشكال رقم (٩) ورقم (١٠) .

يبين الشكل رقم (٩) محرك يعمل بالتيار المتغير ثم فكه الى أجزائه .

أ – المحرك وهو مفكوك .

١ – قلب العضو الدائر .

٢ – عمود المحور .

٣، ٨ – الغطاءان الجانبيان .

٤ – هيكل العضو الثابت .

٥ – ملفات العضو الساكن .

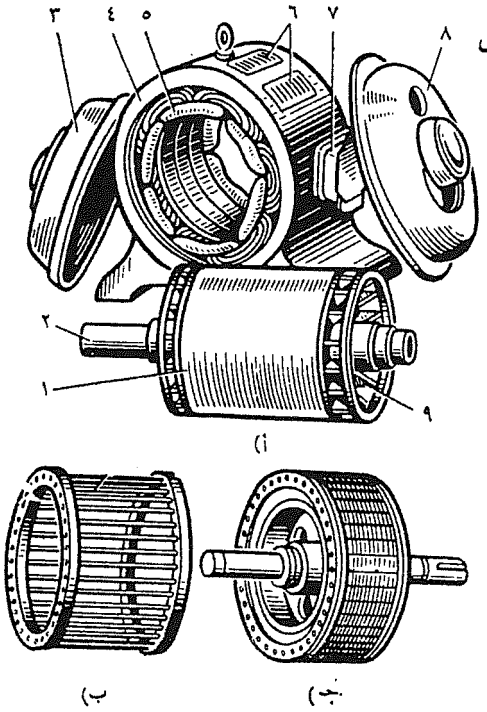
٦ – فتحات تهوية .

٧ – علبة أطراف الأسلاك .

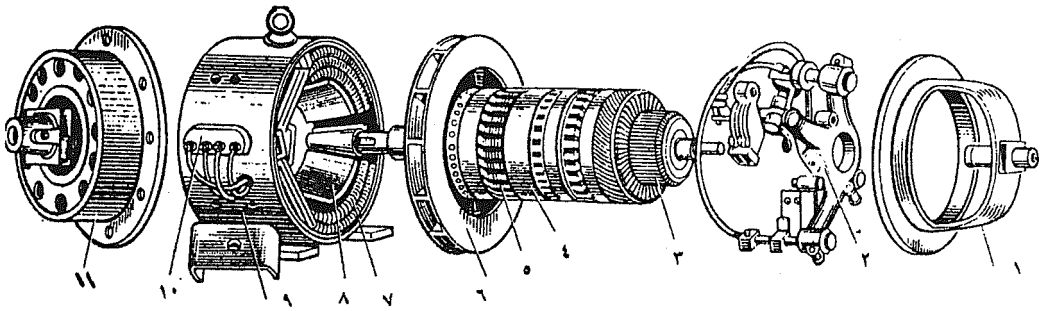
٨ – مروحة التهوية .

ب – القفص السنجابي .

جـ – العضو الدائر مجمعاً .



شكل رقم (٩)
أجزاء محرك تيار متغير



شكل رقم (١٠) أجزاء محرك تيار مستمر

و يبين الشكل رقم (١٠) محرك تيار مستمر مفكك إلى أجزائه .

١ - الغطاء الأمامي .

٢ - حامل الفرش الكربونية .

٣ - عضو التوحيد .

٤ - قلب العضو الدائر .

٥ - ملفات العضو الدائر .

٦ - مروحة تهوية .

٧ - ملف القطب .

٨ - القطب .

٩ - الهيكل .

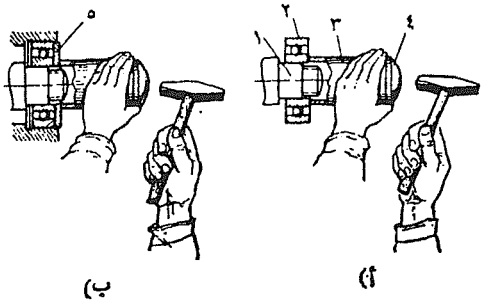
١٠ - علبة أطراف الأسلاك .

١١ - الغطاء الخلفي .

سادساً : إعادة تجميع المحرك :

تتم إعادة تجميع المحرك الى وضعه الأصلي وذلك بالبدء بعكس الترتيب الذي تم في عملية الفك حيث يُبدأ بعملية تركيب كراسي التحميل .

و يبين الشكل رقم (١١) طريقة تركيب كراسي التحميل على المحور. و يفضل في هذه الحالة استعمال شاكوش من البلاستيك واستعمال ماسورة يكون قطرها أصغر من قطر الكرسي .



شكل رقم (١١) تركيب كراسي التحميل

أ - على عمود الدوران حيث .

١ - عمود دوران .

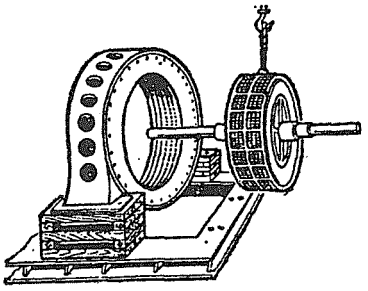
٢ - كرسي تحميل .

٣ - قطعة ماسورة .

ب - على عمود محور الدوران وفي تجويف لوحة الكرسي .

بعد تركيب الكراسي يتم ادخال العضو الدائر في العضو الثابت . وفي الآلات الثقيلة يحمل العضو الدائر بواسطة رافعة وتتم عملية الادخال ببطء وحذر شديدين للحيلولة دون احتكاك العضو الدائر بالعضو الساكن كما في الشكل رقم (١٢)، بعد ذلك تركب الأغطية الجانبية مع ملاحظة تطابق الاشارات التي وضعت قبل الفك .

ثم تركب البكرة وتجمع الأسلاك في لوحة التجميع الخاصة بالمحرك .



شكل رقم (١٢)
جمع العضو ين الدائر والثابت

سابعاً : إعادة تركيب المحرك في موضعه الأصلي :

ـ قبل نقل المحرك الى مكان التركيب يراعي اختبارصلاحية المحرك اذا أمكن وذلك بتشغيله وقياس تياره والتأكد من سلامته ومن ثم ينقل الى مكانه بنفس الوسيلة التي تم بها احضاره الى مكان الصيانة .

ـ وقبل تركيب المحرك في مكانه يجب تنظيف المكان من الغبار والزيوت وغيرها . و يراعى قبل توصيل وسيلة نقل الحركة قبل شد البراغي وتربط الأسلاك في أماكنها وتثبت جميع المواسير بعد ذلك يتم توصيل المفتاح الرئيسي وتشغيل المحرك .

ـ احتياطات السلامة أثناء فك المحركات وتركيبها :

أ - عدم اجراء أي تصليح الا بعد فصل المنبع الكهربائي .

ب - المحافظة على مكان العمل نظيفاً وجافاً .

جـ - ضرورة تهيئة مكان خاص للصيانة يكون نظيفاً ومجهزاً بالعدد والأدوات اللازمة .

د - المحافظة على القطع والبراغي الخاصة بالمحرك بعيداً عن متناول الأشخاص وحفظها في علبة خاصة .

هـ - عدم استعمال الشاكوش المعدني إلا في الحالات الضرورية .

و - تجنب استعمال الشدّة في الفك والتركيب لأن ذلك يؤدي إلى كسر وتلف الأجزاء .