

٢٠٦

حالي دار

وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي
المراكز الوطني للتوثيق الزراعي
المختبر

الجمهورية العربية السورية
وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي

م.م

م.م

الاعتناء بالجرار الزراعي

إعداد

المهندس فاصل باكير

١٩٧٨

نشرة رقم ١٥٠

قسم الارشاد الزراعي

مديرية الشؤون الزراعية

٥٠
وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي
المجلس الوطني للموئذن الزراعي
المختبر

الجمهورية العربية السورية

وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي

ج ٧٤٢

الاعتناء بالجرار الزراعي

إعداد

المهندس فاضل باكير

١٩٧٨

نشرة رقم ١٥٠

الارشاد الزراعي

مديرية الشؤون الزراعية

مقدمة :

إن ديناميكية المكنته الزراعية تمثل في تطبيق مفهومها . وهو عبارة عن استثمار علمي وفني لأقصى ما يمكن من مساحة الرقعة الزراعية بأقل عدد ممكن من اليد العاملة – وانجاز الاعمال الزراعية في حينها تماشيا مع التكنولوجيا الحديثة لتكون النتيجة كثرة وتحسين في الاتاج بأقل كلفة ممكنة . وذلك عن طريق استغلال القوى الآلية كمصدر للطاقة في جميع المراحل الزراعية من تهيئة للتربة والبذار والتسميد ومحارحة الآفات الزراعية والتشعيب والسباية وجني المحصول والتعبئة والتسويق والتصنيع الخ . . وفي بحثنا عن المكنته الزراعية نجد أن الجرار الزراعي يحتل المركز الاول فيه . فهو مصنع كامل متنتقل يجر آلة أو يدفعها أو ينزلها ومنه يمكن إدارة المضخات المائية وكذلك نقل القدرة المحركة الى آلية آلة أخرى . وب بواسطته يتم حرف الارض وتهيئة التربة ونقل المحصول . وتتولد الطاقة الكهربائية الى حد ما . كما أنه علاوة على هذا فهو وسيلة النقل الوحيدة في المزرعة .

والجرارات الزراعية الحديثة جميعها مجهزة بمحركات ذات الانفجار الداخلي من النوع المتبادل والتي تعمل على نظرية خلط المحروقات بالهواء واحتراق الخليط ثم انفجاره في اسطوانة مغلقة ذات مكابس متحركة . وينتج عن ذلك تمديد للخليط يعيد المكبس في الاسطوانة بقوة الدفع الناتجة عن قوة الانفجار والتمدد ويقوم المكبس بدوره بنقل الحركة الترددية (التصاعدية والتنازيلية) الى عمود المرفق عن طريق ذراع التوصيل فتحول هذه الحركة الى حركة دورانية تتنقل الى الدواليب أو محاور نقل الحركة لاستغلالها في مجالات شتى .

مبدأ عمل محرك الديزل في الجرار الزراعي :

سمى محرك ديزل نسبة إلى مخترعه العالم الألماني المهندس رودلف ديزل الذي قال بعدة تجارب انتهت بنجاحه في صنع أول محرك من هذا النوع عام 1895 ومنذ ذلك الحين فقد بدأت صناعة محركات الديزل تتطور تطورا سريعا حتى أصبحت شائعة الاستعمال ويزداد استعمالها يوما بعد يوم .

والوقود المستعمل في محرك الديزل هو المازوت السائل . وهو مصدر القوة إذ أن الطاقة الحرارية الكامنة فيه تظهر عند اشتعاله بشكل حرارة . وعمل محرك الديزل هو تحويل هذه الحرارة إلى قوة ميكانيكية يمكن استعمالها لادارة محركات السيارات والجرارات والقطع البحرية ومجموعات الضخ ومحطات التوليد وغيرها من الآلات . وعليه فان مبدأ عمل محرك الديزل يتلخص في سحب كمية من الهواء الجوي

وضغطها داخل حيز محدود ضغطا عاليا حتى يصبح حجمها من $\frac{1}{22}$

من حجمها الأصلي فترتفع درجة حرارتها إلى حوالي 500 درجة مئوية . وهذه الدرجة كافية لاشتعال المازوت عند حقنه داخل هذا الحيز اشعاعا ذاتيا مولدا ضغطا عظيما تستفيد منه في توليد قوة ميكانيكية مفيدة .

اجزاء الجرار الزراعي :

يتالف الجرار الزراعي من الأجزاء الرئيسية التالية :

- ١ - المحرك وهو مصدر القوة في الجرار .
- ٢ - أجهزة نقل القدرة .
- ٣ - أجهزة تلامس الجرار مع الأرض وهي (الاطر المطاطية والجنازير) .

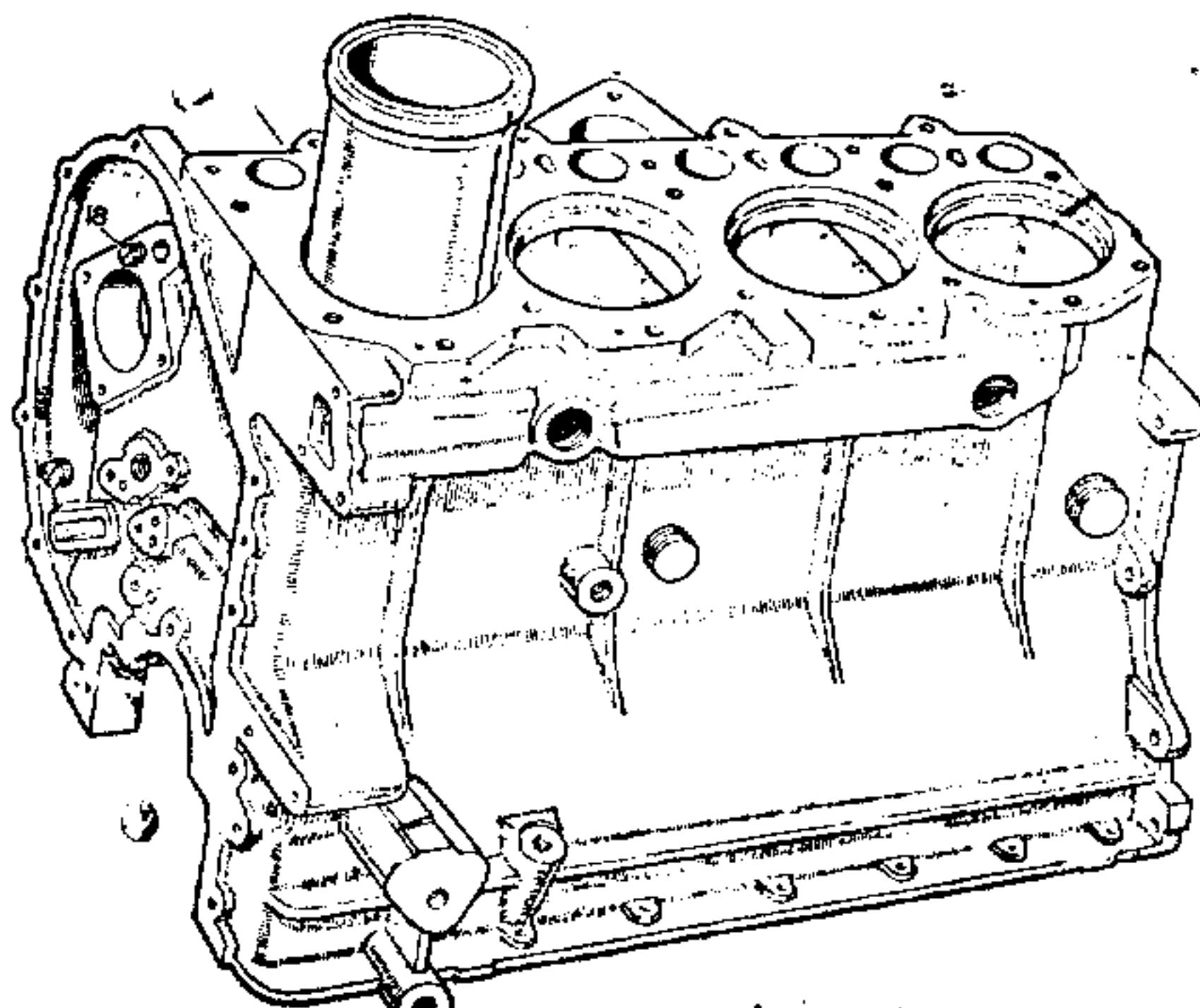
٤ - أجهزة متممة وهي جهاز هيدروليكي - طارة الادارة -
عمود الادارة الخلفي أو الامامي .

ولا بد أن نولي اهتماماً بالمحرك لما له من أهمية بالغة في الجرار .

١ - المعرفة :

ويمكن تعريفه بأنه عبارة عن فرن يحول الطاقة الحرارية الكامنة في الوقود إلى طاقة حركة ميكانيكية . ومحركات الجرارات الزراعية إما أن تكون ذات اسطوانة واحدة أو اسطوانتين أو ثلاث أو أربعة أو ستة أو ثمانية اسطوانات . ولكن المحرك ذو الاسطوانات الاربعة هو الأكثر شيوعاً ومهماً اختلف عدد الاسطوانات فإنها جميعها تعمل على عمود مرفق واحد (كرنك) وتسهيلاً للبحث فانتا سندذكر فيما يلي أهم أسماء وأجزاء المحرك وهي تتألف من المجموعات التالية :

بالغة في الجرار .



جسم محرك دينك .

أ - الأجزاء الثابتة وتشمل :

١ - هيكل أساسي ويضم كافة أجزاء المحرك الثابتة والمحركة
ويدعى جسم المحرك .

٢ - الاسطوانة : وهي الحيز الذي يتم ضغط الهواء داخله
ضغطًا عالياً وتنقل الحرارة المترسبة فيه إلى السطح الخارجي وتوجه
المكبس أثناء حركته والاسطوانة عبارة عن فوهة في أعلى جسم المحرك
تمتد إلى أسفله وهي على نوعين منها ما يعمل المكبس على جدارها مباشرة
ومنها ما ي العمل المكبس ضمن قميس يرتكز ضمن هذه الفوهة .

اعطالها :

يتعرض السطح الداخلي للإسطوانة إلى تآكل نتيجة الاحتراق الشديد وحركة المكبس داخلها ويحدث هذا التآكل تدريجياً ويزداد كلما زادت ساعات العمل الفعلية للمحرك وبذلك تفقد الإسطوانة شكلها المستدير ويصبح مقطوعها بيضويًا (أوفال) بسبب الاحتكاك بين أسوار المكبس والإسطوانة أو يصبح شكل الإسطوانة مخروطي نتيجة التفاعل الكيماوي بين نواتج الاحتراق ومعدن الإسطوانة ويزداد هذا التفاعل عندما يحمل المحرك وهو بارد . ويبلغ هذا التآكل حده الأعظمي في منطقة الانفجار أي في الجهة العلوية من الإسطوانة مقابل الأسوار العليا للمكبس .

العلاج :

إذا كان مقدار التآكل في الجدار الداخلي للإسطوانة قليلاً نسبياً
تغير أسوار المكبس فيتحسن عمل المحرك وإنما يجب خراطة الإسطوانة
زيادة عن قطرها الأصلي بمقدار ١٠ - ٢٠ - ٣٠ أو ٤٠ بالالف من
الإنش وفي كل مرة تغير المكابس القديمة بمكابس جديدة يكون قطرها

مناسباً للقطر الجديد للإسطوانة بعد خراصتها . وإذا كانت الإسطوانة منفصلة عن جسم المحرك تستبدل بأخرى جديدة ويسمى هذا النوع من الإسطوانات بالإسطوانة المبتلة لأنها تلامس مياه التبريد مباشرة .

العلامات التي تدل على تأكل الإسطوانة :

- ١ - صعوبة بدء تشغيل المحرك لاسيما في صباح الأيام الباردة .
- ٢ - انخفاض في قوة المحرك .
- ٣ - ازدياد مصروف زيت التزييت عن المعدل .
- ٤ - خروج غاز العادم بلون مزرق .
- ٥ - غطاء الإسطوانات (الكولاس) :

وظيفته : إحكام قفل الإسطوانة من جهة واحدة ويجب أن يكون سطح الأحكام الذي ينطبق على جسم المحرك ناعماً جداً حتى يكون التلامس بينهما جيداً ويوجد في هذا السطح تجاويف بأحجام وبأشكال مختلفة لها علاقة بتصميم الشركة الصانعة وتسمى (غرف الاحتراق) .

اعطاله :

خط الأعوجاج - اهتراء مقاعد الصمامات - اهتراء أدلة الصمامات - تجمع الرواسب الكلسية في مرات المياه مما يمنع التبريد الجيد وقد يؤدي إلى التشقق .

العلاج :

اصلاح الأعوجاج - ويتم ذلك اما يدوياً بالراسكينة إذا كان الأعوجاج بسيطاً أو بواسطة المقشطة اذا كان الأعوجاج كبيراً مع اضافة موصل (جوان) ليعرض ما فقد منه بعملية القشط . ولاصلاح

مقاعد الصمامات تخرط بواسطة فارزة خاصة ويضاف حلقة جديدة تصبح مقعدا للصمام - أما أدلة الصمامات المهرئه فتستبدل بأخرى جديدة - أما الخلاص من الرواسب الكلسية فتستعمل مذيبات خاصة مثل حمض الكلو الممدد بنسبة ١٠٠% حمض ويتراوح مدة ٢٤ ساعة ثم يغسل جيدا بالماء .

٤ - حوض الزيت (الكارتير) :

وظيفته حفظ زيت التزييت لاستخدامه في عملية تزييت الأجزاء التي يجب تزييتها في المحرك ويعود الزيت إليه بعد قيامه بعملية التزييت وكذلك يحتوي على مضخة الزيت وفي أسفله توجد فتحة لها سدادة لتفريغ الزيت من المحرك وبعد تفريغ الزيت يجب شد هذه السدادة جيدا حتى لا يتفرغ الزيت دون علم السائق مما يؤدي إلى دوران المحرك بدون زيت واحتراق المعدنapis للكراسي .

أخطائه :

اعوجاج سطح الفصل الملمس لعلبة المرفق - كسر أو شق بنتيجة الصدمات .

العلاج :

اصلاح الاعوجاج يدويا على الأغلب بواسطة مختص أو اجراء عملية لحام تتبع فيها التعليمات المناسبة لنوع المعدن .

ب - الأجزاء المترسبة :

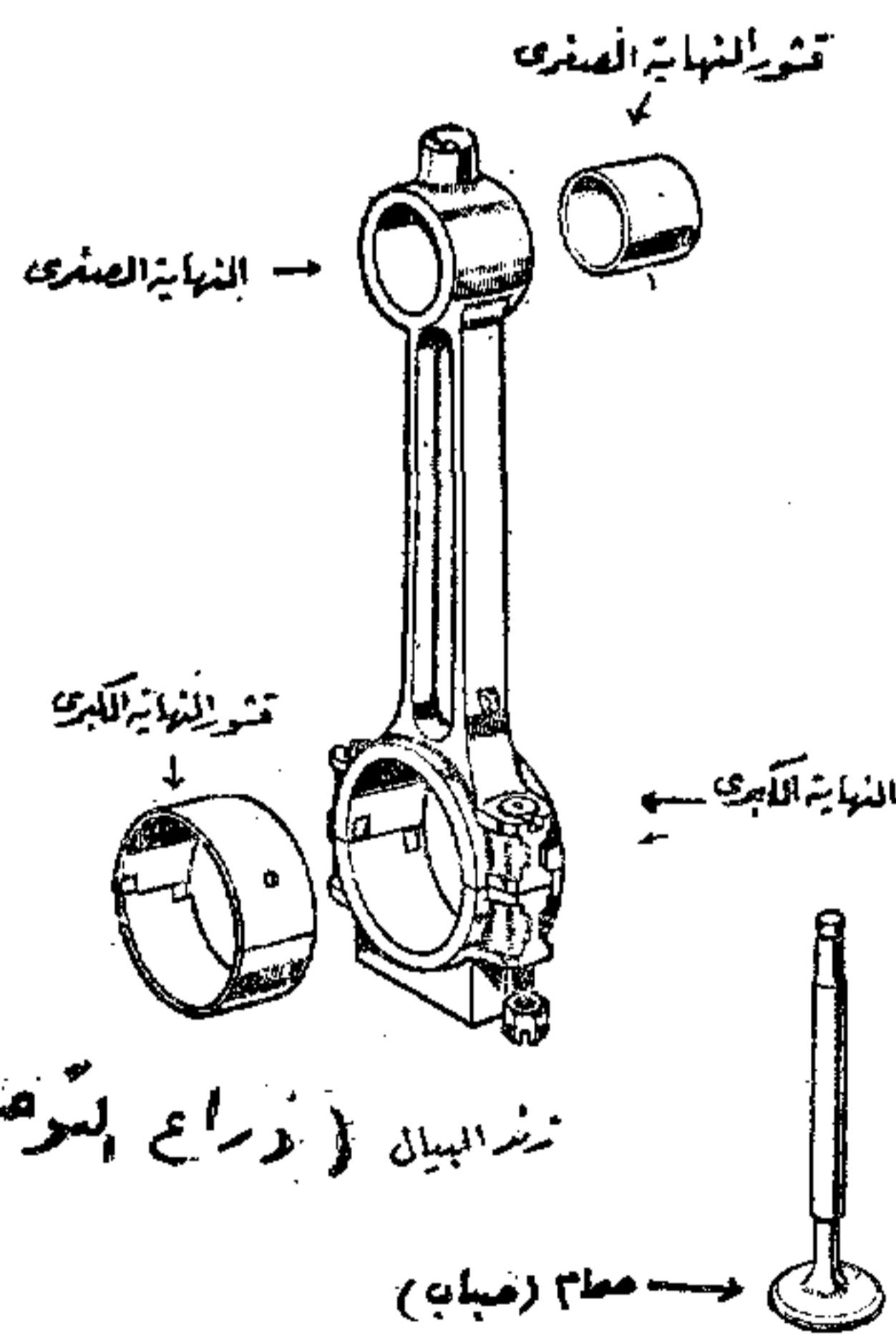
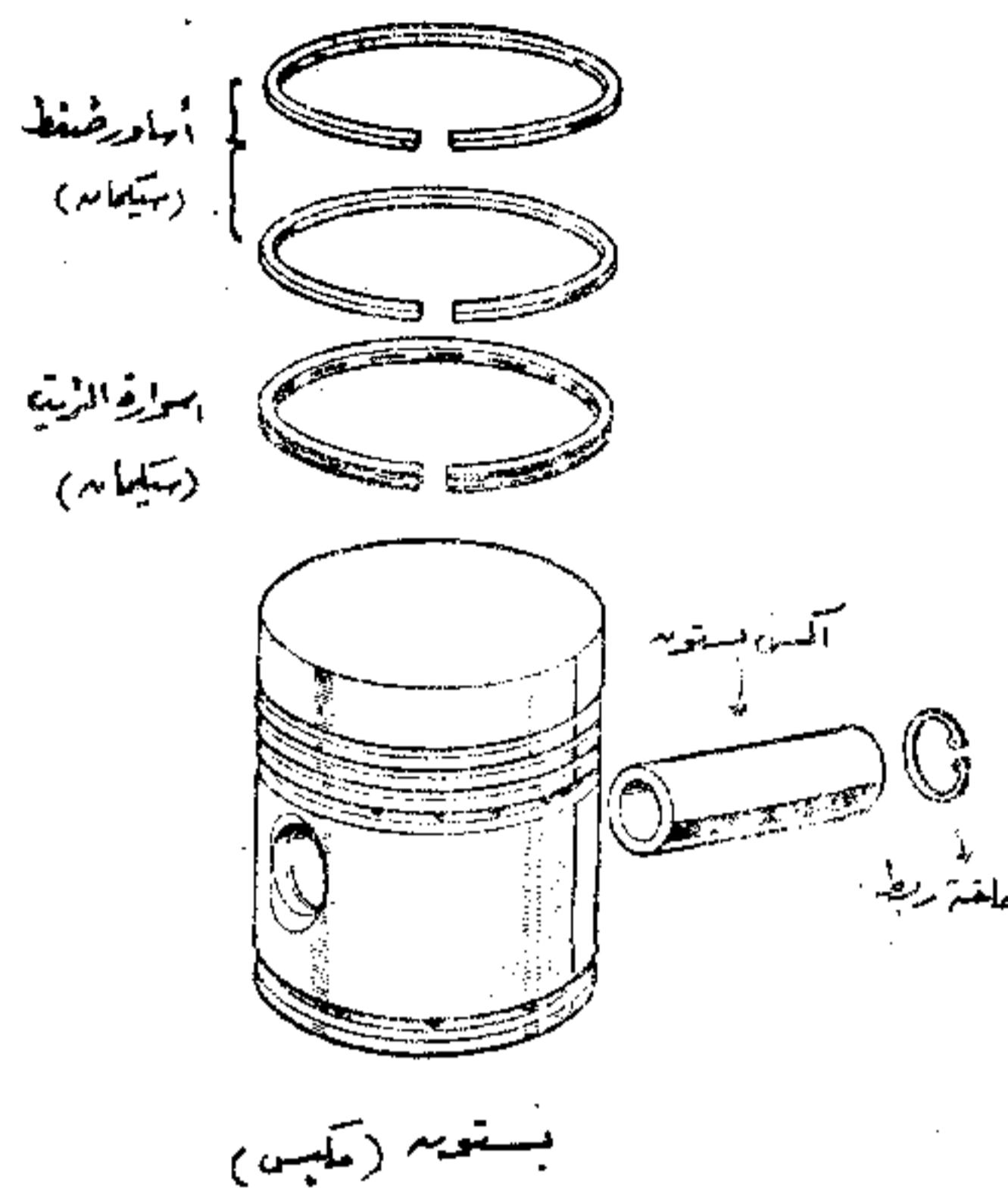
١ - المكبس : يبدو للناظر أنه اسطواني وهو مفرغ من داخله ويلاحظ فيه قسمان الجسم والرأس . ويحمل الجسم سرتين متقابلين لربط المكبس في ذراع التوصيل بواسطة جذع خاص أما سطح الرأس

المقابل لغرفة الاشتعال فقد يكون مستوياً أو محدباً أو مقعرًا حسب شكل غرفة الاشتعال حيث يكون جزءاً منها . وتشاهد في محيط الرأس مجاري حلقة ترکب فيها حلقات الاحكام — قطر الجسم في المكبس أصغر قليلاً من قطر الاسطوانة لكي يستطيع المكبس الحركة بحرية وبدون استعصاء .

٢ - ذراع التوصيل: مهمته نقل حركة المكبس الى المرفق وبالعكس .

٣ - عاًمود المرفق (الكرنك) مهمة تحويل حركة المكبس المستقيمة المتقطدة الى حركة دورانية مستمرة . وعاًمود المرفق يعتبر من الاجهزه الرئيسية في المحرك وتركيبه يحتاج الى عنایة فائقة كما أنه عبارة عن مركز توزيع الحركة . فالمisen في مقدمته ينقل الحركة الى الشجرة ذات العقد (عاًمود الكامات) وفي مؤخرته يرتكز الدوايل المعدل (العدافه) والواصل والفاصل ومنها تنطلق الحركة الى الدوايل على مراحل ميكانيكية .

٤ - العدافة (الدوايل المعدل) . ويركب على الكرنك ومهمته إدخال القوة المحركة الناتجة في شوط الانبعاث ثم صرف جزء من هذه القدرة في الاشواط الباقيه المقاومة وذلك للمحافظة على اتزان دورة المحرك .



ج - مجموعة التوزيع :

- ١ - مسennات التوزيع : يوجد في محرك الديزل مجموعة من المسennات مثل مسنن الكرنك ومسنن ميل اكسترييك ومسennات علبة السرعة ومسنن مضخة التزييت وترتبط هذه المسennات مع بعضها إما بشكل مباشر (مسنن عامود المرفق معشق مباشرةً مع مسنن عامود الكامات) أو بسلسلة معدنية خاصة (جنزير) أو ارتباط بواسطة مسنن أو مسennات وسيطة وكل نوع من هذه المسennات وظائف خاصة لا مجال لذكرها تفصيلاً في هذا البحث .
- ٢ - عامود الكامات (ميل اكسترييك) ويحصل في محیطه النتوءات البيضوية منفصلة وليست من معدن المحور . كما أنها ليست رؤوس الاشكال البيضوية كلها على استقامة واحدة بل توجد فيما بينها زوايا معلومة (حسب عدد اسطوانات المحرك ونظام التوزيع فيه) .
- ٣ - دوافع الصمامات : أنها جذوع وسيطة بين عامود الكامات والصمامات والغاية منها حفظ ساق الصمام من الاعوجاج شكلهما اسطواني ولها ترس يلامس النتوء البيضوي .
- ٤ - الاذرع المتأرجحة ووصلات الدفع : وهي عبارة عن روافع نقطة استنادها موجودة في منتصف طولها تقريباً - أحد طرفيها يتصل بالدافع وطرفها الآخر يلامس نهاية ساق الصمام لتحريكه .
- ٥ - الصمامات : واحد للدخول وآخر للنعادم في كل اسطوانة ويلاحظ في الصمام قسمان (الترس والساق) فوظيفة الترس احكام الفوهة الخاصة لمنع الغازات من التسرب ووظيفة الساق هي كدليل حامل للصمام يتحرك عليه طولانياً وكحامل للنابض المرجع وتفتح الصمامات بواسطة النتوءات البيضوية وتغلق بالنوابض المرجعة .

الامطال :

ترسبات كربونية ونقر على رأس الصبابات وقواعدها تهرب بنتيجتها الضغوط وتؤدي الى اضعاف قوة المحرك .

العلاج :

عمل روادج بمسحوق خاص لازالة هذه الرواسب .

د - دورة الوقود :

وتشمل : ١ - خزان المازوت

٢ - المصافي .

٣ - مضخة حقن البخار .

٤ - بواري الوصل ما بين الاجزاء

ه - الاجزاء المتممة :

١ - المضخة المائية والمرόحة .

٢ - مستودع مياه التبريد

٣ - مصفاة الهواء .

٤ - مضخة التزييت .

٥ - بواري الغازات العادمة وكاتم الصوت .

ترتيب الاشتعال في المركبة عديدة الاسطوانات :

هو ترتيب تتابع الاشواط بالنسبة لاسطوانات المحرك والغاية منه الحصول على أكبر اتزان ممكن ولا يمكن الترتيب عمليا بشكل ١ - ٢ - ٣ - ٤ على التوالي بل أن لشكل عاًمود المرفق ولترتيب الاسطوانات على المحرك علاقة مباشرة بنظام التوزيع .

فمثلاً محرك خطي ذو أربع اسطوانات نلاحظ أحد النظائر
التاليين :

١ - ٣ - ٤ - ٢ او ١ - ٤ - ٣ - ٢ - وفي محرك خطي يست
اسطوانات نلاحظ أن هناك خمسة أنظمة ممكنة لترتيب الاشتعال ولكن
الترتيبين التاليين هما الأكثر شيوعاً ١ - ٥ - ٣ - ٦ - ٢ - ٤ او
١ - ٤ - ٢ - ٦ - ٣ - ٥ وذلك لاجل توزيع الفرقعة بشكل متوازن
على عمود المرفق إلا أن لكل محرك توزيعه الخاص به ويجب
التقيد به دوماً .

متى يجب تزييت القطع المعدنية:

تزييت القطع المعدنية متى وجدت بينها حركة نسبية .

الغاية من التزييت :

- ١ - حفنة السطوح المعدنية المحتككة ببعضها من التلف السريع
أو الاستعصاء .
- ٢ - تسهيل الانزلاق وتلطيف حرارة الأجزاء أثناء العمل .
- ٣ - تقليل عامل الاحتكاك إلى حدود الأدنى بقصد زيادة الجودة
الميكانيكية .
- ٤ - اتمام عمل حلقات الأحكام لضغط الغازات ومنع هروبها .

الشروط الواجب توفرها في زيت التزييت :

- ١ - أن يعطي تلاصقاً جيداً مع السطوح المراد تزييتها .

- ٢ - أن تكون درجة لزوجته مناسبة للحمل وسرعة الحركة ولدرجة حرارة الجو .
- ٣ - أن يكون خاليًا من الحموض التي تهاجم المعادن وكذلك من البقايا القاسية المعلقة ومن الماء .
- ٤ - أن لا تختلف درجة لزوجته كثيراً أثناء عمل المحرك وفي درجة حرارة التشغيل .
- ٥ - أن يتتحمل درجة حرارة عالية قبل أن يتحلل (٣٠٠ - ٣٥٠) درجة مئوية .
- ٦ - أن يكون الزيت ناقلاً للحرارة بصورة جيدة .
- ٧ - أن لا يترك عند احتراقه رواسب من الفحم الناعم التي قد تراكم على الصمامات فتؤدي إلى عدم إغلاقها بصورة جيدة .
- ٨ - يجب أن لا تختلف درجة لزوجة الزيت بين درجتي ٢٠ - ٦٠ درجة مئوية .

كيف يقوم زيت التزييت بعمله :

- تألف طبقة الزيت الفاصلة بين قطعتين معدنيتين من الأقسام التالية:
- ١ - طبقة رقيقة جداً وملتصقة تماماً على سطح كل من القطعتين . جديدة باردة نوعاً . وبما أن الزيت في المحرك الذي يتم فيه الاحتراق داخلياً يؤدي مهمة شاقة جداً وي تعرض للتلوث المستمر فلكي يبقى المحرك في حالة
 - ٢ - طبقة أكثر سماعة هي التي تشكل الحاجز الحقيقي بين المعدنيين ينشر حرارة فإنه من الواجب تبديلها على الدوام بطبقة أخرى السطحين المحتكرين وهي أشبه بطبقة من الكرامة الدقيقة تنزلق عليها السطوح يسر وسهولة . ولما كان احتكاك هذه الطبقة بكل من السطحين

جيدة ويسنى للاجزاء المتحركة أن تعمل بحرية فانه من الضروري الاحتفاظ بالزيت في حالة ممتازة وهذا يتم بواسطة تغيير زيت صندوق عاومود المرفق (الكاريتر) دوريا وباتظام . ويتم تغيير الزيت عندما يكون المحرك والزيت حامين لأن الزيت في هذه الحالة يسهل بحرية أكبر مما يساعد على إزالة الاقدار والواسخ بصورة أكثر سهولة وحرية . وهنا يجدر الاشارة الى أن اللون الاسود للزيت في المحرك لا يعني أنه فقد قدرته على التزييت أو انه احترق بل يعني فقط أنه أدى وظيفته كما ينبغي وعلى أكمل وجه .

وهناك عدة أنواع من الزيوت المعدنية التي تستخدم في الجرارات الزراعية تنتجها عدد من الشركات الصانعة الا انه يمكن القول بأن الزيوت المختلفة تشتراك فيما بينها بالمواد الداخلة في تركيبها . وبذلك يمكن استعمال الزيت المصنوع من أية شركة فيما اذا كانت مواصفاته الفنية مطابقة للمواصفات التي يوصي بها الصانع من حيث درجة اللزوجة ونوعية الاستعمال ونوعية الآلات وطبيعة عملها ولا شك أن استعمال الزيوت المعدنية ذات المواصفات الجيدة يجعل المحرك يعمل لفترة طويلة دون الحاجة الى اجراء الاصلاحات الرئيسية في المحرك وخصوصا اذا تم التقيد بالفترات الزمنية لتغيير الزيت .

- الشحوم -

هي نتيجة إختلاط كيماوي وفيزيائي فيما بين بعض المواد البترولية الثقيلة وخلط من الصابون المعدني وينتج عن هذا الخلط بعض الصفات الخاصة التي لها نتائج فعالة في عالم صيانة المحركات والشحوم ما هي الا زيوت ثقيلة . عبارة عن كتلة لزجة بلاستيكية الملمس تنفرد ب�性اً خاصة لا توجد في الزيوت السائلة مما يجعل الشحوم والزيوت شيئاً مختلفاً كل الاختلاف من ناحية الشكل والملمس والعمل .

وميزات الشحوم تحصر في ثلاثة نقاط رئيسية .

- ١ - الزوجة .
- ٢ - سهولة انزلاق المعادن عليها أو ضئتها .
- ٣ - سهولة التصاقها بالمعادن .

ونظراً لهذه الصفات التي تتمتع بها الشحوم فإن استعمالها ينحصر في تشحيم المدارج والكراسي وكراسي الدواليب ونقاط التقاء الميكل بعضه بعض والمفصلات والأجسام المنزلقة أفقياً أو عمودياً الخ ..
وكما هو الحال في الزيوت فإن الشحوم أيضاً على أنواع وصفات وتركيب متعدد وانتقاء النوع الأفضل منها يعتمد على نوع وطبيعة العمل والمناخ والالة بحد ذاتها .. وانبثق هذا الاختلاف نتيجة التوسيع المستمر والاختلاف المتبادر في التصميم بين جرار وآخر مما أصبح من الضروري والحالة هذه أن يشحّم الجرار في أوقات معينة وبكميات معينة وبشحوم ذات خصائص معينة تختلف بين جرار وآخر كما أنها في بعض الأحيان تختلف في الجرار نفسه بين قطعة وأخرى . لهذا فاننا نجد أن الشركات الصانعة للجرارات تحديدها تعليماتها نوعاً أو أنواعاً من الشحوم الواجب استعمالها ومدة التشحيم وكافة المعلومات الأخرى التي تتعلق بالشحوم وفي تطبيق تعليمات الشركة الصانعة ضماناً لاطالة عمر الجرار والتقليل من مصاريف الاصلاح والصيانة .

التعليمات العامة الواجب اتباعها في استعمال الزيوت والشحوم :

- ١ - حدد يوماً معيناً من كل أسبوع للتزييت والتشحيم والغسيل .
- ٢ - بدل زيت مصفاة الهواء كل ٢٥ ساعة عمل .
- ٣ - بدل الزيت ونظف قلب مصفاة المازوت ومصفاة الزيت كل ١٥٠ ساعة عمل .

- ٤ - بدل زيت المحرك كل ٥٠٠ ساعة عمل .
- ٥ - بدل زيت علبة السرعة والمستنات الخلفية كل ١٥٠٠ ساعة عمل .
- ٦ - بدل زيت الهيدروليكي حسب تعليمات الشركة الصانعة .
- ٧ - احذر من ملامسة الاطر المطاطية الزيوت والشحوم لشلا تسبب في اهترائها .
- ٨ - أثناء تشحيم الجرار زيت وشحم الالات المقطورة .
- ٩ - تأكد يوميا من أن الزيت في مستودع التزييت كافيا وذلك بدلالة سيخ الزيت ويجب أن يكون مستوى الزيت ويجب أن يكون مستوى الزيت عند العلامة العليا قبل الانطلاق للعمل .

تبريد المركبات

كيف تنتقل حرارة الاسطوانات الى ماء التبريد :

إن تلامس جسمين درجة حرارتهما مختلفة يسبب انتقال جزء من حرارة الجسم الألسخن إلى الجسم البارد حتى تتوحد درجة حرارتهما . وإذا كان أحد الجسمين مائعا (كالماء مثلا) فأن الطبقة المجاورة للمنع الحراري تسخن ويكبر حجمها (مبدأ تمدد الأجسام بالحرارة فتقل تبعا لذلك كثافتها ثم تطفو على سطح المائع فتأتي عندئذ طبقة جديدة باردة لتحل محلها وهكذا تكون في المواقع تيارات ذات سرعة ضئيلة تدعى (تيارات الحمل) هي التي تنقل حرارة المنبع الحراري إلى كافة أجزاء المائع . هذا ولما كانت سرعة هذه التيارات ضئيلة فإنه يستعان غالبا بمضخة ذات ريش تنشط دورة تيارات الحمل وتزيد سرعتها مما يساعد على تقليل كمية ماء التبريد إلى حد كبير وهذه مزية لها أهميتها في المركبات النقالة .

الغاية من التبريد :

تصريف كمية الحرارة الناتجة باستمرار أثناء العمل في اسطوانات المحرك وأجزائه الأخرى إلى الجو والتي يسبب عدم تصريفها إلى اتلاف المحرك . ولهذا فإن تبريد المحرك شيء أساسى لئلا تتأثر الأجزاء التي تتعرض للحرارة وتتمدد . ويتم ببرودة المحركات بأنواعها بطريقتين . إما بواسطة تبريد الهوائي أو بواسطة التبريد المائي .

التبريد المائي :

إن طريقة التبريد بالماء هي الأكثر شيوعاً وتألف دورة التبريد من مروحة مبردة ماء - مضخة ماء - أقنية حول الاسطوانات - منظم حرارة (ترموستات) وتنعم عملية التبريد في أن تقوم المروحة بدفع هواء بارد إلى المبرد الذي هو عبارة عن خزان للماء مجهز بأقنية في داخله وفي الحقيقة أن المبرد يتكون من مستودعين صغيرين علوي وسفلي معدنهما النحاس الأصفر أو الأحمر تصل بينهما مجموعة من البواري الرقيقة الجدران ومن نفس المعدن . وجميع هذه الأجزاء ملحوظة معاً بالقصد لزيادة سطح التلامس مع الجو بقصد الإسراع في تبريد المياه . فقد أضيفت إلى البواري صفائح نحاسية معرضة ملحوظة مع البواري . ولهذا المبرد ثلات فوهات احدها في أعلىه لوضع الماء فيها والآخر في أسفله والثالثة في جانبه العلوي ويمر الماء من الفوهة السفلية إلى المضخة التي تدفعه في الأقنية الموجودة حول الاسطوانات وعند ملامسته للسطح الحار تنتقل إليه الحرارة فيخف وزنه ويرتفع إلى الأعلى ويعود إلى المبرد عن طريق الفوهة العلوية العلية وهكذا . ويجب أن يكون الماء المستعمل للتبريد نظيفاً خالياً من الشوائب والأملاح لئلا تترسب هذه الأملاح في أقنية التبريد ويؤدي ذلك إلى عدم التبريد الجيد وبالتالي إلى حدوث تشغق وكسر في غطاء الاسطوانات .

التجمد :

من المعلوم أن درجة التجمد في الماء تنخفض عند ازدياد الضغط وفي حال تجمد الماء يتندى المعدن وينكسر . ولهذا فمن الضروري منع حدوث ذلك خصوصا أيام الصقيع بوضع مادة كيماوية تمنع تجمد الماء وهذه المادة على شكل سائل وبأنواع مختلفة منها ما يحوي مادة ايتلين جليسيل أو مادة الجيسرول ومنها ما يحوي على مادة الكحول (لاحظ أن مانع للتجمد الذي يحوي الكحول معرض للتبخر) وهذه المادة تمنع المياه من التجمد داخل المحرك وتضاف إلى محتويات المبرد بنسبة ٣٪ من كمية المياه فيه . ويبقى الخليط في المبرد إلى نهاية فترة الصقيع او نهاية فصل الشتاء وفي حال ضرورة تفريغه يحفظ في وعاء نظيف ويعاد صبه في المبرد ثانية . ومن الأفضل (اذا كان الجرار غير مستعمل في فصل الشتاء) تفريغ المياه كلها منه او تفريغ المياه في الليل واعادتها في الصباح .

الصيانة :

- ١ - اكشف على خزان الماء يوميا وقبل التشغيل وأضف إليه كمية الماء اللازمة .
- ٢ - تفقد دورة التبريد وتأكد من أن المبرد والاقية لا تهرب المياه واعمل على اصلاح الخلل فورا .
- ٣ - اعمل على تنظيف الرادياتور بعد الانتهاء من فترة البرد شتاء للتخالص من الرواسب وغسل الافاسيب والمستودع من قبل مصلح اختصاري مبردات .
- ٤ - أضف مانع التجمد إلى خزان الماء لئلا تجمد المياه في الدرجات الحرارة المنخفضة شتاء وتوادي إلى اتلاف أجهزة التبريد أو كسر غطاء الكولاس عند تشغيل المحرك .
- ٥ - احترس من أن أجهزة دورة التبريد المصنوعة من الكاوتشوك

تلامس الزيوت والوقود والشحوم لأن ذلك يؤدي إلى اهتراء هذه الأجهزة .

٦ - اياك أن تصب الماء البارد على محرك ساخن جدا فان ذلك يؤدي إلى امكانية كسر غطاء الاسطوانات .

٧ - استعمل في تبريد المحرك المياه النظيفة الخالية من الشوائب والأملاح .

الوقود

أن الوقود الشائع المستعمل في الجرار الزراعي هو مادة المازوت ولكي يكون الجرار ذو طاقة عالية يجب المحافظة على المازوت دون شوائب (أتربة - غبار - ماء) التي تؤدي إلى تلف أجهزة الحقن .

طريقة بخ المازوت في غرفة الانفجار :

هناك نوعان من طرق البخ الشائعة في محركات дизيل الزراعية .

آ - طريقة البخ المتفرق : وفيه تكون فالة البخار ذات ثلاثة فوهات تخرج منها المحروقات مندفعة على شكل رذاذ .

ب - طريقة البخ المجمع : وبه تكون فالة البخار ذات فوهة واحدة تخرج منها المحروقات مندفعة على شكل رذاذ .

وفي كلا الطريقتين عند اندفاع المحروقات في البخار يتولد ضغط عالي على ابرة البخار فترتفع إلى الأعلى (وهو المكان الوحيد الذي يمكنها مقاومة الضغط منه) فتفتح رأس الفالة وتمر المحروقات منها بشكل رذاذ إلى غرفة الاحتراق في نهاية شوط الضغط وبعد انتهاء الكمية الواردة من المضخة تعود الإبرة إلى مكانها مغلقة الفالة وهكذا .

مصافي الوقود :

توجد عدة أنواع من مصافي المحروقات تختلف عن بعضها في الشكل والتركيب الا أنها تتفق فيما بينها بعمل مشترك وهو تنظيف الوقود من الشوائب والمواد العالقة به من الغبار وغيره لتدخل أجهزة الحقن نظيفاً ونقية . لأن المحروقات اذا اشتعلت بحالة غير نظيفة ونقية يؤدي الى احداث نأكل في أجهزة الحقن نتيجة الاحتكاك الناتج عن وجود الاوساخ والغبار العالقة بالمحروقات . لذلك عمدت الشركات الى صنع مصافي خاصة تقوم بعمل تنقية المحروقات لمنع الشوائب الدقيقة المعلقة بالمازوت من الدخول الى المضخة او البخار وتحفظها من التلف السريع او الاستعصاء . وتركب المصفاة على خط التغذية من خزان المحروقات وحتى مدخل مضخة الحقن وأحياناً تركب مصفاتين لزيادة التنقية وهناك ارشادات عامة تنشرها الشركات الصانعة تحدد فيها مدة صلاحية المصفاة للعمل وتحدد أوقات تغيرها أو تنظيفها فمن الضروري اتباعها .

النصائح الواجب مراعاتها للحفاظ على الوقود :

- ١ - أن يكون خزان المازوت مزوداً بخط ذو جوان لمنع تسرب الغبار الى داخله .
- ٢ - أن تكون فوهته مزودة بمصفاة ذات شبك حديدي ناعم جداً لينمع تسرب أي مادة غريبة مع الوقود .
- ٣ - أن يكون المازوت في خزانات محكمة الاغلاق لئلا تسرب اليها الماء .
- ٤ - احتفظ دوماً بكمية من الوقود في خزان المازوت لئلا تسرب الهواء في أجهزة الحقن وتستدعي الى اجراء عملية التنفيس لخارج الهواء .

٥ - في كل مرة املا خزان المحروقات والجرار واقف عن الدوران
واحترس من التدخين أثناء ذلك .

٦ - لا تبقي الوقود في خزان المحروقات مدة طويلة فان ذلك
يؤثر على عمل اجهزه قدورة الوقود بسبب نوع من الاصماع يولد في
المازوت .

٧ - جهز الجرار بجهاز اطفاء للحريق لاستعماله أثناء الحاجة .

٨ - اتبه دائما الى اجهزة دورة الوقود وتأكد من أن الوقود
لا يتسرب من أي جزء منها واعمل على اصلاح التسرب دون تأخير .

٩ - امسك سجلات تنظم كمية الاستهلاك فان ارتفاع نسبة
استهلاك المحروقات بشكل فجائي عن المعتاد دليل على وجود أعطال أو
منافذ في أجهزة الوقود .

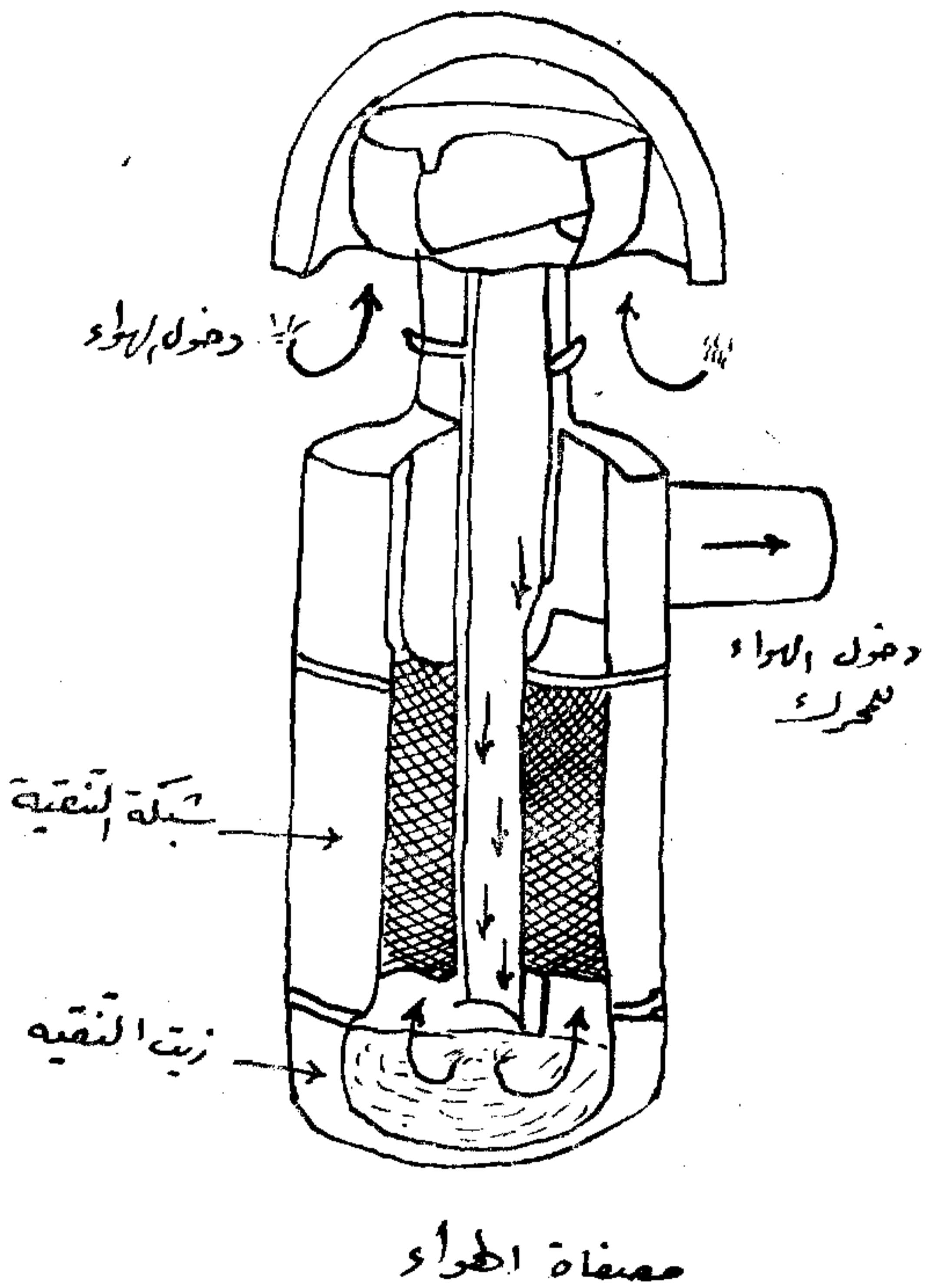
الهواء

إن المركبات ذات الانفجار الداخلي تحتاج الى الهواء وبكمية
هائلة كي يتم احتراق الوقود داخل غرف الانفجار فيحتاج ١ كغم من
الوقود الى ١٤ - ١٥ كغم من الهواء النقي تمتصه كل اسطوانة من
اسطوانات المحرك ولما كان الهواء موجودا في الاحوال الاعتيادية بصورة
مزيج من الغبار فان هذا الغبار يؤثر تأثيرا بالغا على الاجزاء الدقيقة في
المحرك وخصوصا اذا عرفنا ان الجرار يعمل تبعا لطبيعة عمله في الحقول
وفي المناطق التي يكثر فيها الغبار كفلاحة الاراضي وقطر وادارة الات
النحو . فلا بد إذن من تصفية الهواء للحصول على هواء نقي وبكمية
كافية لضمان الحصول على احتراق وقود جيد والمحافظة على سلامة
الجرار وحسن سيره .

مصفاة الهواء ذات الحمام الزيتي :

هناك أنواع عديدة من مصافي الهواء إلا أن أكثرها شيوعاً مصفاة الهواء ذات الحمام الزيتي وهي مؤلفة من علبة اسطوانية من الصفيح قابلة للفك إلى أجزاء تتصل مع أنبوب التوزيع عن طريق مربط خاص وعندما يتم سحب الهواء إلى داخل غرفة الاحتراق في شوط السحب يصطدم في الزيت الموجود داخل حوض الزيت في المصفاة ويختلط معه فترسب ذرات الغبار إلى أسفل الخزان ويعلو الهواء النقي حاملاً ذرات من الزيت ماراً بطبقة من الصوف المعدني (شبكة دقيق ناعم) التي تعمل على إعادة ذرات الزيت العالقة بالهواء مع ذرات الغبار المتبقى في الهواء إلى الخزان في أسفل المصفاة ويعين الهواء النقي اتجاهه عند ذلك للدخول إلى الأسطوانات .

ومصفاة الهواء في الجرار هي أداة رئيسية يجب صيانتها والاعتناء بها للمحافظة على سلامة الجرار وحسن سيره ويجب والحاله هذه فحص هذه المصفاة يومياً في الحالات الاعتيادية وأكثر من مرة في حالة العمل في منطقة يكثر فيها الغبار . ويجب تنظيفها و إعادة ملؤها بالزيت النظيف كلما دعت الحاجة . وذلك إلى الحد المبين على جدار المصفاة من الداخل .



الصيانتة :

- ١ - افحص يومياً مصفاة الهواء في الاحوال الاعتيادية وأكثر من مرة يومياً في المناطق التي يكثر فيها الغبار .
- ٢ - نظف حوض الزيت من الرواسب الموجودة في أسفله واغسله جيداً بالمازوت أو البنزين وأعد املاء الحوض بزيت جديد من النوع المستعمل للمحرك .
- ٣ - احترس من أن كمية الزيت في الحوض يرتفع إلى أكثر من الاشارة الموضوقة على الحوض فان كل زيادة يؤدي إلى دخول الزيت في المحرك فيحترق ليترك رواسب كربونية تساعد على تخفيض كفاءة المحرك .
- ٤ - لا تستعمل الزيوت المرتفعة اللزوجة فانها تسبب في اختناق المحرك وزيادة نسبة استهلاك الوقود لأنها تقلل من درجة تنقية الهواء .
- ٥ - لا تستعمل الزيوت ذات اللزوجة المنخفضة لأنخفاض كفاءتها في تنقية الهواء من الشوائب .
- ٦ - اتبع دوماً تعليمات الشركة الصانعة للجرار في استعمال الزيوت المناسبة ذات اللزوجة المثالية في تنقية الهواء في المصفاة .
- ٧ - أعد تركيب أجزاء المصفاة بعد وضع حوض الزيت مكانه وشد رباطه جيداً .

الكهرباء

المدخرة(البطارية) :

تحتل المدخرة المركز الاول في الجهاز الكهربائي في الجرار وهي

عبارة عن صندوق يحتوي على مجموعة من الخلايا يختلف عددها تبعاً لفوة المدخلة بالفولت فتكون ٣ خلايا في مدخل ذات ٦ فولت و ٦ خلايا للمدخلة ذات ١٢ فولت وتتألف كل خلية من مجموعتين من الصفائح الرصاصية أحدهما موجب والآخر سالب تغمر هذه الصفائح في سائل عبارة عن خليط من ماء وحمض الكبريت والصفائح الرصاصية يتولد تيار كهربائي في البطارية عند انصال الدارة الكهربائية بين قطبيها الموجب والسلبي فتحول الصفائح الرصاصية إلى مجموعتين أحدهما أني رصاص والآخر أني ثاني أوكسيد الرصاص (ف تكون البطارية قوية) ونتيجة استعمال البطارية لمدة طويلة وحدوث التفاعل الكيماوي المستمر بين حمض الكبريت والصفائح الرصاصية فان الحمض يفقد مزاياه الكيماوية ويبقى مجرد سائل لأنخفاض نسبة الماء وفي هذه الحالة تصبح المجموعتين (صفائح رصاصية - وصفائح ثانية أوكسيد الرصاص) ذات فعالية واحدة (أوكسيد الرصاص) فتكون عندئذ البطارية ضعيفة . ولذلك لا بد من شحنها بالقوة الكهربائية بامرار تيار من المولدة في البطارية من الجهة المعاكسة التي أخذنا منها التيار وبذلك يزيل هذا التيار الحمض من الصفائح الرصاصية ويعيده إلى السائل في المدخلة كما يعيد الصفائح الرصاصية أيضاً إلى مجموعتين أحدهما رصاص والثانية أوكسيد الرصاص كما في السابق فتعود المدخلة إلى قوتها السابقة .

الصيانة :

- ١ - فحص البطارية جيداً عند الشراء من قبل مختصين وبواسطة جهاز فحص مدخلات للتأكد من أنها سليمة ولا يوجد بها شعر أو كسر .
- ٢ - ملؤها بالسائل (حمض + ماء) من قبل فنيين مدخلات وشحنها بالكهرباء لمدة لا تقل عن ٧٢ ساعة .
- ٣ - تثبيت المدخلة في المكان المخصص لها وعدم تعريضها للاهتزازات الشديدة أو الصدمات .

٤ - اضافة الماء المقطر الى سائل المدخرة كلما لوحظ بنقص في
هذا السائل .

٥ - تنظيف كبلات البطارية وتشحيم رؤوس الاقطاب .

٦ - إغلاق مفتاح الكوونتك مع اطفاء الانوار عند عدم استعمال
الجرار .

٧ - عند عدم الحاجة الى استعمال الجرار لفترة طويلة نزع
المدخرة وتفریغها من السائل الحمضي وتجفيفها جيداً بعد غسلها بالماء
ثم حفظها في مكان مناسب لاعادة استعمالها على الجرار .

٨ - احذر من أن يلامسك السائل الحمضي فان ذلك يؤدي الى
اهتراء ثيابك وحرائق في جلدك .

المقدود

ينحصر جهاز المقدود في الجرارات تحت نوعين رئيسين (العامودي
والافقي) . ومهما اختلفت الانواع فان وظيفة المقدود الرئيسية تحويل
الدوران الدائري لعجلة القيادة الى حركة متعددة في الدواوين الامامية
يميناً ويساراً .

وجميع هذه الانواع تعتمد في تحقيق ذلك على مسندين رئيسين
واذرع معدنية . المسندين مثبتين بشكل عامودي على بعضها البعض
أحدهما يرتكز على محور عجلة القيادة والآخر يرتكز على محور الأذرع
فدوران عجلة القيادة ينقل الحركة من المسنن المثبت عليها الى المسنن
الآخر الذي يقوم بدوره بدفع الأذرع الى الامام والخلف . ونتيجة
لارتباط هذه الأذرع بأذرع أخرى عامودية عليها فتدفعها بدورها يميناً
ويساراً ويتجه الجرار تبعاً لذلك .

الميقف

وهو الأداة التي توقف الدواليب الخلفية عن الحركة فتقف الالة بعدها وذلك وفي معظم الجرارات الحداثة نجد أن هذه الأداة تعمل على كل دوّلاب على حده وعلى الدولابين سوية حين الحاجة مع أن الميقف في السيارات يعمل على الدولابين الخلفيين في آن واحد . وقد ابنت فكرة تجزئه عمل الميقف في السيارات نظراً لكون طبيعة العمل تتطلب أحياناً ايقاف أحد الدواليب عن الحركة وابقاء الآخر متحركاً مما يتبع عنه دورانها على أصغر قطر ممكن فلهذا نجد أن مميزات الجرارات الحداثة وجود مدوسين أمام السائق كل منهما لدوّلاب لا يقاومه بمفرده كما أنه يمكن دمج هذين المدوسين ليقوما بعمل موحد حين السير في الجرار على الطرقات العامة أو حين لا تتطلب طبيعة العمل ضرورة دوران الجرار على قطر صغير .

اجهزه نقل القدرة الى خارج الجرار

يمكن استغلال الجرار الزراعي في تأدية أعمال أخرى إضافية إذا دعت الحاجة إلى ذلك كادارة مضخات مائية أو سحب وقطر الآلات ملحقة أو إدارة وتشغيل الآلات تقوم بمكافحة الحشرات والآفات الزراعية أو الآلات حفر الغراس وتوزيع السمدة والبذور وطحن أحجار الخ . . . وذلك عن طريق نقل القدرة المتولدة من محرك الجرار إلى هذه الآلات.

ويتم استغلال قدرة محرك الجرار إما هيدروليكيًا في خفض ورفع الأجهزة الملحقة بالجرار أو عن طريق جهاز نقل القدرة (P.T.O) الذي يتم بواسطته نقل القدرة إلى الآلات الملحقه أو عن طريق جهاز إدارة القشط . ولا مجال لشرح ذلك تفصيلاً إلا أننا سنعطي فقط فكرة موجزة عن :

١ - جهاز نقل القدرة (P.T.O)

وهو عبارة عن محور يتصل بمحور نقل الحركة في الجرار بواسطة مسennات وظيفته نقل القوة الدائيرية المتولدة من محرك الجرار إلى خارج الجرار لادارة الات اخري مسووبة او ثابتة كالحصادات والدراسات غير ذاتية الحركة . والات مكافحة وناثرات السماد العضوي والكيماوي وكذلك المقطورات القلابة الخ . ويوضع محور نقل القدرة في مركز خلف الجرار وهو المكان الاكثر شيوعا ليتصل مع محور نقل الحركة في الجرار بواسطة مسennات فعندما يتم نقل القدرة الميكانيكية من المحرك الى محور نقل الحركة يدور هذا العمود بسرعة كبيرة ، وتبعاً لذلك يدور المحور المتصل معه بنفس السرعة لتشغيل الالة الملحقه بالجرار سواء كان الجرار متخركا أم ثابتا .

ويتم وصل هذا الجهاز مع جهاز الآلية المراد تشغيلها بواسطة عمود (محور) خاص ذو قياسات عالمية متعارف عليها . ونظراً لسرعة دوران هذا الجهاز وأمكانية حدوث احداث جسيمة لمن يتعرض له فمن الضروري جداً وضع غلاف معدني للجهاز والوصلات أثناء عملها .

٢ - جهاز ادارة القشط :

وهو عبارة عن المحور الرئيسي للمحرك مثبت عليه مسنن يركب على هذا المسنن طارة معدنية تدور بفعل دوران المسنن على المحور بمعدل يتراوح بين ٦٠٠ - ١٣٠٠ دورة في الدقيقة حسب نوعية التصميم ويختلف قياس الطارة وقطرها حسب تصميم الشركة الصانعة . فعندما يدور المحور الرئيسي الذي ينقل الحركة من المحرك الى مسennات الادارة يدور معه المسنن المثبت عليه والمتوسط أمام مسنن إدارة جهاز نقل القدرة فباستعمال الفاصل والواصل الثانوي يمكن ادارة الطارة سواء كان الجرار متخركا أم ثابتا . فيتركب القشاط على الطارة الموجودة في الجرار وعلى الطارة الموجودة في الالة الملحقه وبتشغيل جهاز ادارة القشط

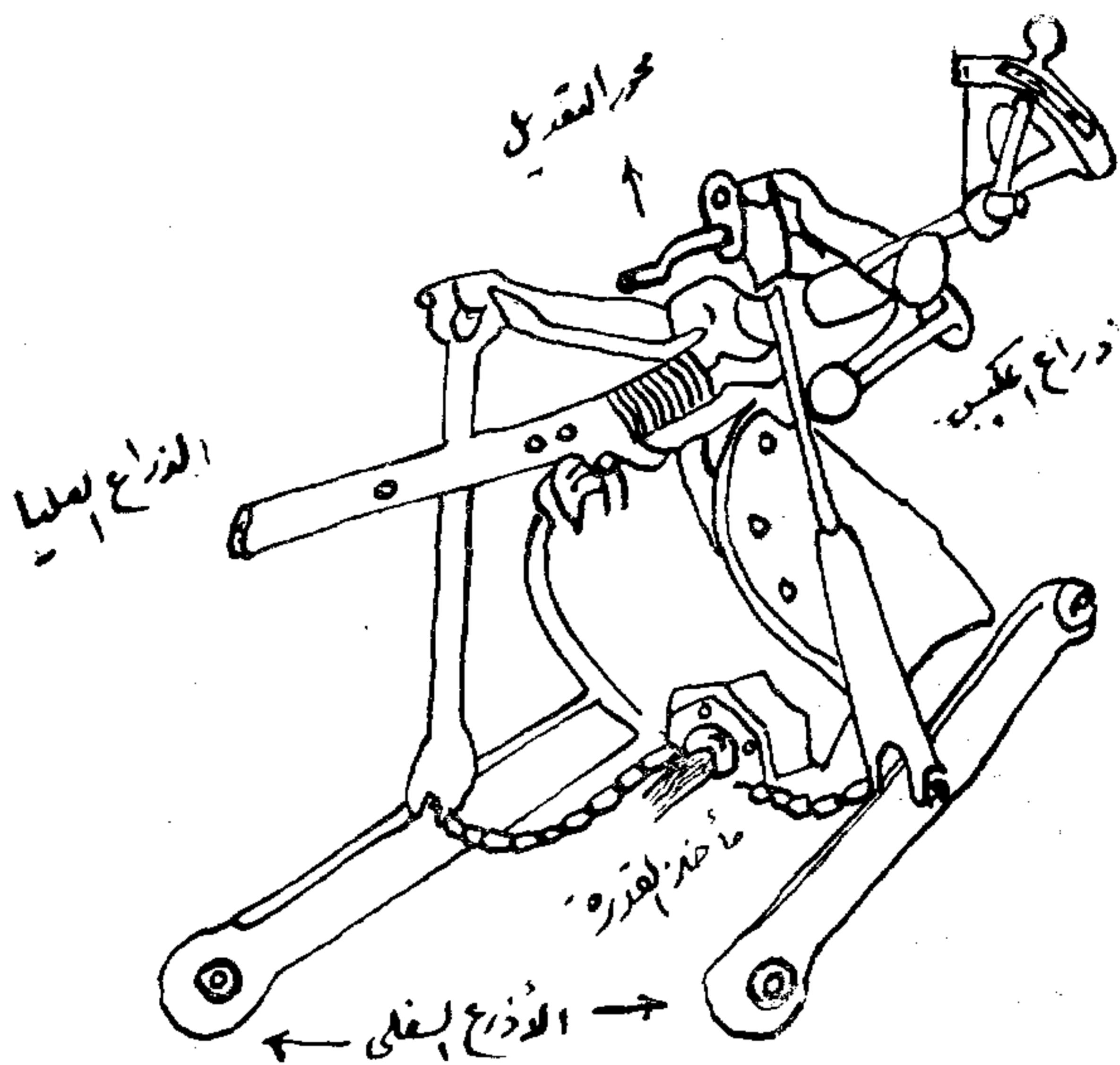
تنقل القدرة الميكانيكية من الجرار الى الآلات الملحقة به . ويوجد هذا الجهاز عادة في الجانب الامامي الايسن للسانق بحيث يمكن مراقبته أثناء القيادة أو أثناء وقوف الجرار . ونظرا لسرعة دوران هذا الجهاز وامكانية حدوث أحداث جسيمة لمن يتعرض له فمن الضروري جدا الانتباه بدقة أثناء عمل الجهاز ومنع أي شخص من الاقتراب منه أو اجراء أي تعديلات أو التصليحات في الالة أو اليه الملحقة أثناء عمله.

المربط الثلاثي

الآلات الزراعية بأجمعها تنقسم الى قسمين رئيسيين . إما أن تكون محمولة على الجرار أو مسحوبة بواسطة لهذا فإن الجرار يجب أن يكون مجهزا باداة لحمل الآلات وأخرى لسحبها والجرارات بأجمعها مجهزة بحلقة امامية واخرى خلفية لسحب الآلات او لجرها ترتكز هذه الحلقة في منتصف المسافة بين الاطارين الخلفيين أو الاماميين . ومصممة في معظم الحالات على شكل ملقط لتلقط بين فكيها حلقة الجر في الالة المسحوبة ..

أما طريقة حمل الالة على الجرار فيتم بواسطة مربط يسمى المربط الثلاثي وهو عبارة عن ثلاثة أعمدة حديدية في مؤخرة الجرار تشكل بأجمعها شكل مثلث متساوي الاضلاع بحيث تكون الأعمدة الحديدية كرؤوس لزوايا هذا المثلث .

وبما أن الآلات المحمولة لها مربط ثلاثي يتواافق ويتطابق مع مربط الجرار الثلاثي لهذا يتم مربط الآلة مع مربط الجرار (الذي هو أيضاً أذرع الهيدروليک) ويتم في هذه الحالة حمل الآلة ورفعها أو تخفيضها بناء على ضغط الزيت في جهاز الهيدروليک . وللمربط الثلاثي محور على أحد الأذرع لتعديل الارتفاع كما أن الدراج العلوي تعمل كوسيلة لحفظ التوازن بين الذراعين السفليين .



تعليمات هامة في الصيانة

- ١ - إن سائق الجرار الذي يتمتع بكافأة جيدة في قيادة الجرار وعلى دراية بالتوابع الميكانيكية يساهم في اطالة عمر الجرار باتباع تعليمات الصيانة الدورية ويستغل أقصى طاقة الجرار الاتجادية .
- ٢ - لا تحمل المحرك بالحمل الكامل الا بعد تشغيله بما لا يقل عن عشر دقائق .
- ٣ - اتبع تعليمات الشركة الصانعة في تزييت وتشحيم الآلات

- الزراعية وفي المواعيد المحددة لها واعمل على تنظيف وابدال المصافي حسب هذه التعليمات وتبعا للظروف وطبيعة العمل .
- ٤ - احفظ الدواليب والمدخرات في أماكن فنية ذات تهوية واساءة مناسبة بعيدة عن الرطوبة .
- ٥ - لا ترك الآلات الزراعية في العراء معرضة للظروف الطبيعية لمدة طويلة واعمل على إدخالها ضمن مأوى أو في هنكارات ضمانة لسلامتها .
- ٦ - احذر تلامس الاطر المطاطية الزيوت والشحوم فانها تسبب في تلفها واهترائها واعمل دوما ان يكون ضغط الهواء في الاطر يتناسب مع الليبرات المحددة لها .
- ٧ - افحص أجهزة دورة الوقود والزيوت والتبريد وتأكد من أن كمية المازوت والزيت والماء كافية مع فحص الاطر والمدخرة وشد العزقات المرتخصة قبل تشغيل الجرار للعمل .
- ٨ - لا تستعمل الجرار في قطر وسحب وادارة أخرى ثقيلة لا تتناسب مع قدرة الجرار فان ذلك يؤدي الى الحاق أضرار في بعض الاجزاء الرئيسية في الجرار وعطب المستنثات .
- ٩ - راقب مؤشرات العدادات (زيت - كهرباء - وقود - حرارة) أثناء العمل واعمل على تدارك أي خلل أو نقص ترشدك بهذه المؤشرات .
- ١٠ - ضع مانع التجمد (أنتي فريز) في آلرادياتور طوال فترة الشتاء ولمرة واحدة فقط لئلا تتجمد المياه في المبرد نتيجة انخفاض الحرارة في أجهزة التبريد ويؤدي الى انفجار انبوب مياه التبريد او كسر غطاء الاسطوانات .
- ١١ - لا تSEND رجلك على دعسة الدبرياج أثناء سير الجرار كما ويجب الاقلاع برفع الرجل مع دعسة الدبرياج بصورة تدريجية .
- ١٢ - تأكد من أن الصمامات معيرة بصورة صحيحة .
- ١٣ - امنع أي شخص من الاقتراب الى جهاز تقل القدرة او جهاز ادارة القسط أثناء تشغيل هذه الأجهزة .