القسم: المكائن والآلات الزراعية
المرحلة: الرابعة
المحاضرة: 4



م. أحمد عبطان الجميلي
ahmedabtan@tu.edu.iq

المادة: صيانة الجرارات والآلات الزراعية
الموضوع: صيانة الأجهزة المساعدة
التاريخ: 27-10-2025

- **صيانة الأجهزة المساعدة لتشغيل المحرك**
- أن الأجهزة الرئيسية للمحرك هي الأسطوانة والمكبس وذراع التوصيل وعمود المرفق والدولاب الطيار والصمامات أما الأجهزة المساعدة للمحرك فتختلف حسب نوع المحرك ونوع الوقود المستعمل في تشغيله.
- ففي محركات الاشتعال بالشرارة، يتم سحب خليط من الهواء وبخار البنزين و الكيروسين من الكربراتير إلى داخل الأسطوانة ثم يضغط ضغطاً يتراوح ما بين ٥-١٠ كب / سم^2 وفي نهاية شوط الضغط يحدث الاشتعال بواسطة شرارة كهربائية.
- بينما في محركات الاشتعال بالضغط فيسحب الهواء داخل الأسطوانة ثم يضغط عالياً ما بين ٢٥-٤٠ كب / سم^2 حتى تصل حرارته إلى ٥٥٠ °م ثم يحقن الوقود داخل هذا الهواء فيشتعل بمجرد ملامسته للهواء الساخن.
- ومع ذلك يتضح إن هناك اختلاف في الحصول على الطاقة لمحركات الاختراق الداخلي وهذا الاختلاف يرجع في طبيعته إلى نوع الوقود المستعمل والجهاز الخاص بهذا النوع من الوقود وعموماً يتكون المحرك من الأجهزة التالية:

1

- **أولا: جهاز تنظيف الهواء:**
- يحتاج المحرك لتشغيله إلى كمية كبيرة من الهواء حتى يمكن حرق الوقود، لذا من الأهمية تنظيف الهواء من الغبار والأتربة العالقة به، وكمية الأتربة والغبار تتوقف على نوع التربة، والطرق، والأحوال الجوية، ودرجة الحرارة، وسرعة حركة الجرار، ونوع العمل الذى يقوم به الجرار.
- تتراوح كمية الأتربة الموجودة بالهواء ١،٣-١،٦ جم /م^3.
- إذا علم إن كمية الهواء التي يستعملها المحرك يتراوح بين مئات الأمتار المكعبة من الهواء، وكذا إذا لم يتم تنظيف الهواء المستعمل في عملية الاحتراق أثناء تشغيل المحرك لعدة أيام فإن كمية الأتربة المندفعة مع الهواء في الأسطوانة يتراوح عدة كيلوجرامات وهذه الأتربة تسرع من تأكل الأسطوانة والمكبس وحلقات الضغط والتي بدورها تقلل من قدرة المحرك وتزيد من استهلاك الوقود والزيت،
- ولتقليل سرعة تأكل هذه الأجزاء والمحافظة على قدرة المحرك فان محركات البنزين والديزل يركب عليها **مرشح الهواء ويجب أن تتوفر فيه الشروط التالية:**
  1. التخلص من التراب والغبار العالق بالهواء .
  2. أن تكون مقاومة الاحتكاك بالهواء قليلة.
  3. أن يكون تصميمه بسيط التركيب وسهل الصيانة.

2

- **صيانة دورة الوقود لمحرك الديزل:**
- خزان الوقود صيانته تتوقف على كمية الرواسب والمواد العالقة بالوقود وعند غسيل الخزان بواسطة السولار حيث تسحب المصفاة ويضاف السولار داخل الخزان ويرج جيدا وتكرر هذه العملية حتى يصبح الوقود الخارج من صمام التصفية نظيف وخالي من المواد العالقة والأتربة
- وكما تغسل المصفاة وغطاء الخزان وينصح بملأ خزان الوقود في نهاية العمل اليومي ويجب عدم ترك خزان الوقود فارغ لان يساعد على تكوين الصدأ وتآكل معدن الخزان
- وعند تشغيل الجرار فانه يجب عدم استهلاك الوقود كله حتى لا تتعرض دورة الوقود لعملية تفريغ بسبب دخول الهواء في دورة الوقود مما يسبب عدم تشغيل المحرك أو المحرك يعمل بتقطع
- وعند تزويد الجرار بالوقود يجب التأكد إن الثقب بغطاء الخزان نظيف وغير مسدود
- وعند اتصال الوقود بالمرشح الخشن عن طريق أنابيب مصنعة من البلاستيك ويجب عدم ملامستها لأجزاء ساخنة وأيضا تكتسب قوة وصلابة نتيجة لانخفاض درجة الحرارة لذا يجب عدم الضرب عليها حتى لا يؤدى إلى كسرها
- عند توصيل أنبوبة من البلاستيك يجب وضع طرفها في ماء ساخن لمدة ٣-٤ دقائق وبعدها يتم توصيلها مع الخزان والمرشح الخشن.

3

صيانة مرشحات الوقود:

مرشحات الوقود يجب تنظيفها باستمرار وعند التنظيف يجب غلق صمام الوقود أسفل الخزان والصيانة للمرشحات تتوقف على مدة تشغيل الجرار فالمرشح الناعم يمكن تغييره بعد ٧٢٠-٩٦٠ ساعة تشغيل وهذا يتوقف على مدى نظافة الوقود.

عند تغيير المرشح يجب إجراء الاتي:

1. غلق صمام الوقود أسفل الخزان.
2. يصفى الوقود بالمرشح الناعم عن طريق فتحة أسفل المرشح.
3. يفك المرشح الخشن ويغسل.
4. ينظف المرشح من الخارج بالسولار .
5. فك غطاء المرشح عن طريق فك صامولة مثبت بها.
6. سحب الأجزاء الداخلية من جسم المرشح.
7. يضغط على النابض ويسحب منها التيل أو الجزء المرشح.
8. يغسل جميع أجزاء المرشح بالسولار النظيف ويركب أجزاء المرشح الجديد.
9. يفتح صمام الوقود ويملأ المرشح بالوقود.

4

- **صيانة مضخة التوصيل والحقن:**
- يجب العناية بمضخة التوصيل والحقن عن طريق صمام السحب والدفع أما مضخة حقن الوقود فيجب التأكد من مستوى الزيت بخزان المضخة وإذا احتاج إلى إضافة فيجب إضافة زيت محرك إلى المستوى المبين على جسم المضخة. ويجب عدم إضافة كمية زيت أكثر من المستوى المبين وهذا يؤدى إلى زيادة في عدد لفات المحرك وقد يؤدى إلى كسر أو عطل في المحرك. وعادة يتم تغيير الزيت بالمضخة كل ٢٤٠ ساعة وذلك بفك طبة التصفية. لتصفية الزيت ثم يضاف الزيت بعد ربط الصامولة يضاف الزيت المطلوب إلى المستوى المعين أما مضخة حقن الوقود يتم ضبطها كل ٩٦٠ ساعة عمل عن طريق أجهزة ضبط ضغط المضخة وتغيير الأجزاء أثناء تشغيل الجرار في الحقل.
- **صيانة الرشاشات *Nozzles***: قبل تركيب الرشاش يجب غسله بالبنزين أو الكيروسين وكذلك يراعى نظافة مكان اتصاله مع أنابيب الضغط العالي ويجب أن يكون متين الاتصال برأس الأسطوانة وقد يحدث أثناء التشغيل إن أحد الرشاشات لا تقوم بعملها ولا تدفع الوقود على هيئة رذاذ مما يلاحظ نقص في قدرة المحرك وخروج دخان اسود من العادم ولذلك يجب إزالة الأسباب عطل الرشاش **ولمعرفة الرشاش المعطل يتم إجراء الآتي**:
- يتم تشغيل المحرك بالدور ويختبر الرشاشات وذلك بفك الصامولة التي تصل بين أنبوبة الضغط العالي للوقود بمضخة الحقن فإذا حدث تغيير في صوت الجرار "المحرك" دل على إن الرشاش سليم أما إذا لم يتغير صوت المحرك فدلالة على إن الرشاش معطل وبعدها يجب إيقاف المحرك وفك الرشاش وتنظيفه من الرواسب الكربونية وتسليك ثقوب بواسطة أبرة لا يزيد قطرها عن ٠,٢٨ مم ثم يغسل كل أجزاء الرشاش بالكيروسين ثم يضبط على ضغط مقداره ١٥٠-٢٠٠ كب / سم^2 ويركب الرشاش مرة ثانية ويراعى عدم تهريب غازات من خلال الرشاش وكذلك عدم تسرب وقوَد من خلال الوصلات ويجب ربط جميع الوصلات بين الرشاش ومضخة حقن الوقود.

كيفية التأكد من أجهزة دورة الوقود لا تعمل جيداً:

عند ظهور دخان اسود مع العادم أو نقص في قدرة المحرك أو من الصعب تقويم المحرك فانه يجب التأكد من صلاحية أجهزة الوقود أولاً. وإذا ظهر دخان اسود يكون سببه:

١- زيادة في الحمل على المحرك

٢- مضخة حقن الوقود غير مضبوطة

دورة التزييت وصيانتها:

ومن الملاحظ أن عمليات الصيانة لدورة التزييت لابد أن تتم في أوقاتها حتى لا تتعرض أجزاء المحرك إلى سرعة التآكل وعليه:

1. يجب أن يكون مستوى الزيت في المحرك حسب ما هو مبين بالمقياس وهناك على مقياس الزيت علامة عليا وأخرى سفلى فإذا زاد مستوى الزيت عن الحد الأعلى فانه يؤدى إلى اصطدام عمود المرفق بالزيت ويصعد إلى سطح الأسطوانة ويحترق ويترسب على صورة كربون وهذا يسرع من تأكل المحرك.
2. أما إذا نقص الزيت عن العلامة السفلى فانه يؤدى إلى سرعة تأكل الأجزاء المتحركة ومما يزيد من تكاليف الصيانة.
3. أثناء التشغيل فان الزيت يتغير خواصه الطبيعية وتأكسد الزيت بفعل الحرارة والأحماض المتكونة وكذلك يزداد تأكل الأجزاء المتحركة ولذا يجب تغيير الزيت لكل ١٢٠ ساعة تشغيل.

6

3. أثناء تشغيل المحرك على الحمل المناسب يجب أن يكون درجة حرارة الزيت لا تقل عن ٥٥ درجة مئوية وضغط الزيت ما بين ١,٥ - ٣,٥ كب / سم ٢ وإذا انخفض ضغط الزيت عن ١ كب / سم ٢ يعرض كراسي عمود المرفق إلى التلف أما إذا زاد ضغط الزيت عن ٣,٥ كب / سم ٢ فانه يزيد من كمية الزيت على سطح الأسطوانة والمكبس مما يؤدى إلى زيادة استهلاك الزيت نتيجة لاحتراقه مع الوقود.

تصريف مضخة الزيت يتوقف على الخلوص بين المحيط الخارجي للمضخة وجسم المضخة مع زيادة الخلوص يقل إنتاجية المضخة ويجب إلا يزيد الخلوص بين المضخة والجسم عن ٠,٤٨ مم مضخة تعمل تحت ضغط ٥-٦ كب / سم ويمكن التحكم في هذا الضغط عن طريق صمام الفائض. ودرجة حرارة الزيت بالمحرك تتراوح ما بين ٥٥ - ١٠٥م .

وإذا كان درجة حرارة الزيت اقل من 55° م فانه يصعب تنقية الزيت في المرشح الناعم. وإذا ارتفعت درجة الحرارة عن ١٠٥ فان الزوجة الزيت تقل وبالتالي يزداد التآكل بين الأجزاء المتحركة كذلك يسرع من تأكسده ويقلل من كفاءته.

وفى فترة الصيف يجب تشغيل مشع الزيت ويجب تصفية بقايا رواسب في قناة المرفق وذلك بدفع كمية من الهواء خلال هذه القناة.

وصيانة المرشح الناعم فيجب أن تكون سرعة المرشح ٥٥٠٠ لفة / دقيقة ٢ وضغط الزيت ٥,٥-٦ كب / سم ودرجة حرارة الزيت 90°م ويجب تنظيف فتحة خروج الزيت بواسطة أبره قطرها 1,5 - 1,8 مم ويجب غسل مصفى المرشح كل ١٢٥ ساعة ويجب غسل مضخة الزيت والمصفى والطبة المغناطيسية كل ٩٦٠ ساعة عمل ونضبط فتحة الزيت وصمام الأمان على الضغط المناسب لتشغيل المحرك. وعند تنظيف المحرك يجب إضافة سولار في المحرك بدلا من الزيت ويشغل المحرك لعدة دقائق على سرعات مختلفة لعمود المرفق ثم يصفى السولار مباشرة بعد إيقاف المحرك ويضاف زيت نظيف في المحرك.

7

دورة التبريد وصيانتها:

عند تشغيل المحرك ينتج كمية حرارة كبيرة من احتراق الوقود في أسطوانة المحرك ونظرا لتولد درجة حرارة عالية تتعرض لها الأجزاء الملامسة للغازات وهذه الأجزاء هي المكبس وسطح الأسطوانة والصمامات وراس الأسطوانة وقد يحدث احتراق مفاجئ نظرا لتوفر درجة حرارة عالية لأحد هذه الأجزاء الملامسة في داخل المحرك وكذلك تزداد درجة تآكل الأجزاء المتحركة مما يقلل من معامل امتلاء الأسطوانة.

ولتجنب ظهور العوامل السابقة يستخدم في محركات الاحتراق الداخلي التبريد الصناعي للتخلص من الحرارة الزائدة من الأجزاء الملامسة وعن طريق امتصاص الحرارة ونقلها إلى الهواء الجوي وذلك بدفع تيار من الهواء حول الأجزاء الملامسة لغازات الاحتراق ويسمى تبريد مباشر أو تبريد هوائي أو دفع تيار من الماء حول الأسطوانة من خلال الجيوب المائية وتمتص الحرارة وتنقلها إلى الهواء الجوي من خلال المشع ويسمى تبريد غير مباشر أو تبريد مائي.

جهاز التبريد يعتمد اعتمادا كليا على سطح الأسطوانة وراس الأسطوانة وكذلك على نوع التبريد فإذا كان التبريد هوائي فكمية الهواء المار في الدقيقة حول المحرك بقدر بمقدار ٢٨م / دقيقة عندما تكون سرعة دوران عمود المرفق ١٦٠٠ لفة / دقيقة وإنتاجية المروحة تتوقف على مقدار الشد في سير المروحة. حيث بزيادة انزلاق السير يؤدى إلى قلة إنتاجية المروحة وبذلك تقل كفاءة تبريد المحرك.

وقد يتساقط زيت على سطح السير فانه يؤدى إلى انزلاق السير ويجب تنظيف سطح السير من الزيت حتى لا يؤدى إلى قلة كفاءة التبريد ويجب تنظيف زعانف التبريد كل ٦٠ ساعة عمل لان تراكم أتربة على الزعانف فإنها تقلل من امتصاص الحرارة إلى الهواء الجوي.

8

تنظيف المشع:

- يغسل الراديتر بمحلول الصودا إزالة الرواسب والصدأ من الراديتر فيضاف محلول الصودا إلى الراديتر ويشغل الجرار لمدة يوم وبعدها يصفى المحلول ثم يغسل الراديتر عدة مرات بالمياه النظيفة والمحلول يضاف بمقدار ٦٠ جرام محلول غسيل لكل لتر ماء .
- ويراعى عدم غسيل الراديتر بالمحلول السابق إذا كان الأسطوانة مصنوعة من سبيكة الألومنيوم،
- والمنظم الحراري يجب أن يسمح بمرور المياه من جسم المحرك إلى الراديتر عندما تصل درجة الحرارة المياه إلى ٧٠م.
- وعند إضافة المياه إلى الراديتر يجب إضافة المياه والمحرك يعمل أما إذا كان في الصباح الباكر فانه يضاف مباشرة قبل التشغيل.
- ارتفاع درجة حرارة المحرك عن ٩٥م يؤدى إلى زيادة في تأكل أجزاء المكبس والأسطوانة ويؤدى إلى قلة لزوجة الزيت واحتراق الزيت وترسبه على هيئة رواسب كربونية وهذا يؤدى إلى ارتفاع درجة الحرارة المحرك وهذا كله يؤدى إلى فقد في قدرة المحرك.
- ويجب إلا تزيد في شد السير حتى لا يزيد الحمل على الكراسي لعمود مضخة المياه وهذا يؤدى لسرعة تأكل الكراسي. ويجب مراعاة حرارة المحرك في التبريد الهوائي ويجب إلا تزيد عن ١٧٠م.
- صيانة الأجهزة المساعدة لتشغيل محرك بنزين لا تختلف كثيراً الأجهزة المساعدة في محركات البنزين عن الديزل إلا في دورة الوقود ودورة الاشتعال فنجد أن صيانة دورتي التزييت والتبريد متشابهة مع محركات الديزل.

9

أهم الأعطال التي تحدث نتيجة عدم الصيانة : من أهم العوامل المؤثرة على المغذى وجود أتربة وترسيب كربون فيجب العناية بالمغذى وعلى الأقل فكة وتنظيفه مرة في خلال العام.

أولا: مخلوط غنى جداً عند السرعة البطيئة يرجع إلى:

1. عدم ضبط مسمار المخلوط للسرعة البطيئة
2. اتساع في فتحة خروج الوقود للإبرة.
3. تسرب من جدران الإبرة.
4. تسرب وقود.
5. وضع صمام المخلوط غير الصحيح.

ثانياً : مخلوط فقير عند السرعة البطيئة:

1. مخلوط قليل جداً يدخل الأسطوانة.
2. تسرب الهواء من الجدران.
3. اعتراض في مجرى مخلوط السرعة البطيئة.

ثالثاً : تعجيل بطئ:

1. تأكل كباس مضخة التعجيل.
2. انثناء ذراع تحريك المضخة.
3. احتواء أسطوانة المضخة على رواسب.

10

رابعاً : زيادة في استهلاك الوقود:

1. عدم ضبط الكاربريتر .
2. عدم ضبط مستوى الوقود ثابت.
3. عدم وضع إبرة البنزين في وضعها الصحيح.

خامساً : أسباب عامة:

1. اتساخ في مرشح الهواء .
2. تسرب في الوقود.
3. عدم الوضع الصحيح لصمام الخالق أو صمام الهواء.
4. درجة حرارة المحرك غير مناسبة أو الجو البارد.
5. درجة حرارة عالية وترك فرامل اليد مرفوعة والجرار في حركة. أو فرامل الرجل الخلوص هي بينها وبين طارة الفرامل ضيق فيسخن الحديد. كما إن زيادة الحمل تؤثر على المحرك.
6. ضغط الهواء في العجل منخفض.
7. زيادة في الحمل.

11

سرعة عالية أو السرعة البطيئة": وذلك لعدم ضبط مسمار المخلوط لسرعة البطيئة.

المحرك ينطفئ تحت السرعة البطيئة: تنظيف الكاربريتر انسداد في فتحات الوقود المتصل بمسمار السرعة البطيئة.

جهاز توليد الشرارة الكهربائية والتقويم : تتطلب الشرارة في محركات البنزين ليحدث الاحتراق يحتاج إلى جهد عالي يصل ١٠٬٠٠٠ – ١٥,٠٠٠ فولت.

ويتكون جهاز توليد الشرارة من الأجزاء التالية:

1. بطارية مصدر طاقة كهربائية وتختلف هذه البطارية في مقدار فرق الجهد يتراوح بين ٦-١٢ فولت.
2. مفتاح تشغيل الموصل الدائرة الكهربائية.
3. ملف ابتدائي وثانوي وذلك لتكبير فرق الجهد عن طريق توليد المجال المغناطيسي وتغيير اتجاه التيار عن طريق المكثف.
4. ويمكن غلق وقفل الدائرة لتغيير اتجاه التيار بواسطة كامة وقاطع للشرارة.
5. موزع شرارة وهذا يتصل عن طريق سلك موصل بين الموزع وأسطوانة المحرك التي تمدها بالشرارة المطلوبة.
6. شمعات الاحتراق التي تثبت في رأس أسطوانة المحرك والتي تصنع من مادة تتحمل الجهد العالي المطلوب للشرارة.

12

طريقة التشغيل: عند غلق الدائرة يسرى التيار من البطارية إلى الملف الابتدائي الذي يتولد فيه مجال مغناطيسي ويبدأ فى تكبير جهد البطارية وذلك بتلامس قاطع الشرارة وعندما تنفتح الدائرة يخزن التيار في المكثف والذي بالتالي يغير اتجاه التيار ويمر إلى الملف الثانوي الذى بدوره يؤدى إلى تكبير فرق الجهد الذي تولد من الملف الابتدائي ويغذى به الموزع الذى يمد شمعة الاحتراق بالجهد العالي المطلوب لتوليد الشرارة.

الصيانة: يجب العناية بقاطع الشرارة كل ٥٠٠ كيلو متر وذلك لتأثيره على قدرته لتولد الشرارة وكذلك مقدار الخلوص بين البلاتين "خلوص الشرارة" وعادة الخلوص ٣-٤ ملى وذلك يتوقف على تقديم وتأخير الشرارة. كذلك عند تشحيم العمود يجب عدم سقوط أي شحم حتى لا يحدث عزل للشرارة ويجب تنظيف موزع الشرارة وكذلك وصلات مع شمعات الاحتراق حتى لا يحدث نقص في فرق الجهد المتولدة للشرارة. يجب تنظيف شمعات الاحتراق كل ٥,٠٠٠ كيلو متر وضبط الخلوص بحيث لا يزيد عن 6 مم . يجب المحافظة على البطارية والاهتمام بها وجعلها نظيفة جافة ويجب المحافظة على مستوى المحلول أعلى الألواح بمقدار ١٠-١٥مم.

لمعرفة أي الأسطوانات لا تعمل بالمحرك يجرى الآتي: يسخن المحرك إلى درجة حرارة التشغيل ثم يسمع صوت المحرك جيداً نلاحظ ضبطه ثم ينزع سلك موصل الشرارة الشمعة الاحتراق فإذا تغير صوت المحرك دل على أن هذه الأسطوانة تعمل سليمة" ويركب السلك مع شمعة الاحتراق ينزع السلك للأسطوانة المجاورة ويسمع صوت المحرك فإذا لم يتغير صوت المحرك دل على إن هذه الأسطوانة لا يصل إليها شرارة بداخل الأسطوانة.

13

أهم عمليات الصيانة للقابض:

1. تشحيم الكراسي وضبط الخلوص بين ريش القابض والكرسي.
2. المحافظة على الخلوص وضبط المشوار الحر للبدال.
3. زيادة المشوار الحر يؤدى إلى عدم الفصل الكامل وبالتالي قد يسمع خبط عند عملية التعشيق.
4. قلة المشوار الحر يؤدى إلى انزلاق أسطوانة قرص الاحتكاك مما يؤدى إلى سرعة التآكل.
5. أن تتم عملية التعشيق بالتدريج لا ترفع الرجل عن البدال فجأة.
6. ظهور رائحة من القابض نتيجة للتآكل بارتفاع درجة الحرارة نظراً لانزلاق أسطوانة القابض على سطح الدولاب الطيار والقرص الضاغط.

ويجب ملاحظة أن الخلوص بين الريش الثلاثة يجب أن يكون متساوياً.

أعطال صندوق التروس

أولا: ضوضاء أثناء السير:

1. تأكل في أسنانا لتروس
2. زيادة في خلوص الكراسي.
3. نقص في الزيت.

14

ثانياً : عدم التعشيق:

1. عدم خبرة السائق للفصل الكامل للقابض.
2. عدم الفصل الكامل للقابض نتيجة لعدم ضبط المشوار الحر وخلوص ريش القابض.
3. عصا تعشيق التروس تأكل في تثبيت التروس.
4. عارض للتروس في مجارى العمود. "عض التروس"

ثالثاً: عند التعشيق تنفر أو تفز التروس

1. ضعف زنبرك المثبت أو تأكل المثبت.
2. حدب انثناء لشوكة القمرة للتروس المنزلقة.
3. تأكل في أسنان التروس.
4. تأكل في كراسي صندوق التروس.

15

أعطال الفرامل:

أولا: البدال على الأرض البدال مشواره أكثر من اللازم":

1. تأكل تيل الفرامل.
2. عدم الضبط الجيد للفرامل.
3. كسر في خط سير الفرامل.
4. وجود هواء في خط زيت الفرامل.
5. تسرب زيت من الماستر.
6. مستوى الزيت في خزان الزيت للحكم.

ويجب أن يكون خلوص البدال ٥٠-٨٠ مم وان يكون المشوار للعجلتين متساويين. وللتأكد من سلامة الفرامل هو أن تقاس المسافة التي يمكن فيها إيقاف الجرار أثناء سيره على أقصى سرعة وهذا تختلف من جرار لأخر حسب سرعته ونوعه. ويجب إلا يتساقط زيت أو شحم على سطح تيل الفرامل حتى لا يقلل من مقاومة الاحتكاك ويجب غسل الفرامل بالبنزين عند سقوط شحم أو زيت على سطحها.

16