



برنامج المسار الوظيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

دليل المتدرب

البرنامج التدريبي لمهندس صيانة ميكانيكا - الدرجة الثالثة

الزيوت والشحوم



المحتويات

3	الفصل الأول أساسيات وخواص مواد التزييت
3	أساسيات وخواص مواد التزييت
3	مقدمة
4	الوظائف الأساسية لاستخدام زيوت التزييت
4	إضافات تحسين خواص زيوت التزييت
11	الفصل الثاني أساسيات وخواص مواد الشحومات
11	الشحومات GREASES
12	أنواع الشحومات
12	خواص الشحوم
14	الفصل الثالث مواد التزييت التخصصية
14	مواد التزييت التخصصية
20	الفصل الرابع أهم التجارب ومدلولاتها في مجال الوقود وزيوت التزييت والشحومات
20	أهم التجارب ومدلولاتها
23	طرق تخزين وتداول المواد البترولية والزيوت والشحوم
24	البخر والتسرب
28	الخسائر البترولية الناتجة عن الإهمال أو الخلل
28	تداول وتخزين الزيوت والشحوم

محتويات البرنامج

الفصل الأول : (أساسيات وخواص مواد التزييت)

أولاً : الوظائف الأساسية لاستخدام زيوت التزييت .

ثانياً : إضافات تحسين خواص زيوت التزييت .

ثالثاً : تقسيم زيوت محركات الاحتراك الداخلي طبقاً لمستويات الاداء .

رابعاً : تقسيم زيوت المحركات الديزل واقسامها .

خامساً : تقسيم زيوت التروس طبقاً لمستويات الأداء .

سادساً : تقسيم زيوت التزييت طبقاً للزوجة .

الفصل الثاني : (أساسيات ووظائف وخواص الشحوم) .

أولاً : أنواع الشحوم .

ثانياً : خواص الشحوم .

الفصل الثالث : (مواد التزييت والشحوم التخصصية) .

أولاً : الزيوت التخصصية ويوجد في هذا الفصل بالأسماء التجارية بالسوق المحلي .

ثانياً : الشحوم التخصصية ويوجد في هذا الفصل بالأسماء التجارية بالسوق المحلي .

ثالثاً : الرشاشات ويوجد في هذا الفصل بالأسماء التجارية بالسوق المحلي .

رابعاً : المعاجين ويوجد في هذا الفصل بالأسماء التجارية بالسوق المحلي .

الفصل الرابع :

أهم التجارب ومدلولاتها في مجال الوقود (المنتجات البترولية وزيوت التزييت والشحوم) .

الفصل الخامس : (تخزين وتداول المواد البترولية والزيوت والشحوم) .

أولاً : البخار والتسرب .

ثانياً : تداول وتخزين الزيوت والشحوم .

الفصل الأول أساسيات وخواص مواد التزيت

أساسيات وخواص مواد التزيت

مقدمة

تستخرج زيوت التزيت من المتبقي من تقطير الخام عند درجة حرارة أعلى من 350 °م وهذا المتبقي يتم إعادة تقطيره تحت ضغط مخلخل للحصول علي قطفات الزيوت الأساسية بتقسيماتها المختلفة (خفيفة - متوسطة - ثقيلة) ويتوقف نوع وعدد القطفات التي نحصل عليها علي نوع الخام وأساليب وطرق التقطير والتكرير حيث يتم إجراء معالجة هذه القطفات لتحسين خواصها لتصبح صالحة للاستخدام في الأغراض المعدة لها .

وتختلف الزيوت الأساسية في خواصها الطبيعية باختلاف نوع الخام المقطر والتي يمكن تقسيمها إلي ثلاثة أقسام رئيسية هي :

PARAFFINIC BASE CRUDE

1- خام برا فيني

MIXED BASE CRUD

2- خام مختلط القاعدة

NAPHTHENIC BASE CRUDE

3- خام نافثيني القاعدة

وهناك اختلاف في الخواص الطبيعية والكيميائية للزيوت الأساسية المنتجة من كل نوع من الأنواع الثلاثة من الخام .

فزيوت التزيت المنتجة من الخام ذو أصل برا فيني تتميز بمعامل لزوجه عالي ودرجة انسكاب عالية نسبيا ووزن نوعي منخفض عن تلك المنتجة من خام ذو أصل نافثيني .

الوظائف الأساسية لاستخدام زيوت التزييت

ترجع أهمية استخدام زيوت التزييت إلى :

- 1 منع أو تقليل حدوث احتكاك صلب بين الأسطح المعدنية المتحركة METAL TO METAL (CONTACT) ينشأ عنه حدوث البري وارتفاع في درجة الحرارة .
- 2 التبريد .
- 3 تنظيف وتشتيت الرواسب المتخلفة عن عملية الاحتراق .
- 4 حمل نواتج الاحتراق - بآلات الاحتراق الداخلي .
- 5 نقل الحركة - كما في الأجهزة الهيدروليكية .
- 6 نقل الحرارة - كما في أجهزة التجفيف والتسخين .
- 7 الوقاية من الصدأ والأكسدة .
- 8 حبك الخلوص .

إضافات تحسين خواص زيوت التزييت

تتكون زيوت التزييت عادة من زيوت أساسية غالبية ما تكون من أصل بترولي مخلوطة مع الإضافات الكيماوية خلطا متجانسا لتكسب هذه الزيوت خواص جديدة غير متوفرة أصلا في الزيوت الأساسية أو لتحسين خواص ومواصفات هذه الزيوت ورفع كفاءة أدائها ويتم تحديد نوع ونسبة الإضافات وكذلك نوع الزيوت الأساسية التي يتم خلطها طبقا لأنواع الزيوت النهائية المطلوب إنتاجها ومستوي أدائها والغرض من استخدامها علما بأنه هناك بعض تركيبات من الإضافات تخدم أكثر من غرض .

وفيما يلي أمثلة عن أهم أنواع هذه الإضافات ووظائفها :

1- إضافة التنظيف والتشتيت (Detergent Dispersant Add)

هذه الإضافات تعمل أولا علي تنظيف الأسطح المعدنية الداخلية للمحرك من الرواسب الناتجة من احتراق الوقود أو أكسدة الزيوت فلا يحدث التصاق بالشنابر أو انسداد في مصفاة الزيوت أو مجاري زيت التزييت كما تعمل هذه الإضافات أيضا علي عدم تجمع هذه الرواسب بل تتركها معلقة ومشتتة في الزيت حيث يمكن التخلص منها بصفة دورية عند مرور الزيت علي الفلتر أو عند التصفية متناسبة مع حجم هذه الرواسب .

وتستعمل هذه الإضافات في زيوت محركات البنزين والديزل .

2- إضافة مقاومة الأكسدة (Anti – Oxidant Add)

زيت التزيت عبارة عن مواد هيدروكربونية ينتج عن اتحادها بالأكسجين أكسدة للزيت وتكوين مركبات حمضية تضر بمعدن الآلة .

وهذه الإضافة تزيد من درجة ثبات الزيت ومقاومته للأكسدة فتتمنع تكون المواد الضارة بالزيت مثل الأحماض العضوية والجلخ كما تكون غشاء قوي من الزيت علي سطح المعدن يمنع الأحماض من أداء دورها .

وتستعمل هذه الإضافات في زيوت محركات الديزل والبنزين وزيوت مجموعات نقل الحركة الأوتوماتيكية وزيوت المجموعات الهيدروليكية وبعض أنواع زيوت تروس الحركة وغيرها .

3- إضافة مقاومة الصدأ (Anti – Rust Add)

هي إضافة تعمل علي تكوين غشاء قوي الالتصاق بالأسطح المعدنية ليقى المعادن وخصوصا الحديد من الصدأ وذلك بعزله عن مسببات الصدأ الرئيسية وهي الرطوبة والهواء وتستعمل هذه الإضافات في زيوت محركات البنزين الديزل وزيوت مجموعات نقل الحركة الأوتوماتيكية وزيوت المجموعات الهيدروليكية .

4- إضافة مقاومة الرغاوي (Anti – Foam Add)

تقوم هذه الإضافات بتفتيت فقائيع الهواء التي تسبب الرغاوي عند تقليب الزيت حيث تعمل علي تحطيم التداخل البيني بين جزيئات الهواء والزيت لمنع حدوث الرغاوي بالزيت فيساعد ذلك علي تكوين غشاء مترابط من الزيت علي سطح المعدن مما يزيد من كفاءة الزيت .

5- إضافة رفع اللزوجة (Viscosity Index Improver Add)

هي إضافة خاصة عبارة عن مواد متبلمرة ذات وزن جزيئي عالي تعمل علي تقليل معدل انخفاض لزوجة الزيت كلما ارتفعت درجة الحرارة ويجب أن تكون هذه الإضافات من النوع الثابت المقاوم للقص وتستعمل هذه الإضافات في زيوت محركات البنزين و الديزل وخاصة الزيوت متعددة الدرجات وأيضا في زيوت المجموعات الهيدروليكية وزيوت نقل الحركة الأوتوماتيكية .

6- إضافة خفض درجة الانسكاب (Pour Point Depressant Add)

هذه الإضافة تؤثر علي المواد الشمعية الموجودة في الزيت وتعوق تجمدها عند تعرضها لدرجات الحرارة المنخفضة حتى يظل الزيت سهل السريان في هذه الدرجات وتستعمل هذه الإضافة عادة في زيوت ضواغط آلات التبريد وفي بعض الأحيان في زيوت محركات الديزل والبنزين التي تعمل في درجات حرارة منخفضة جدا.

7- إضافة مقاومة الضغوط القصوى (Extreme Pressure Add)

هذه الإضافة تعمل علي زيادة قدرة غشاء الزيت علي تحمل الضغوط العالية وتستعمل هذه الإضافة في زيوت تروس نقل الحركة للسيارات والشاحنات وفي تروس الصناعة .

8- إضافة مقاومة البري (Anti Wear Add)

هذه الإضافة تشبه في أثرها إضافة الضغط العالي المذكورة في البند السابق ولكن بدرجة أقل وتستعمل في زيوت محركات البنزين و الديزل وزيوت المجموعات الهيدروليكية .

9 -إضافة مقاومة التآكل الحمضي (Corrosion Inhibitor Add)

نظرا إلي أن الأحماض الناتجة عن أكسدة الزيت أو احتراق الوقود تسبب تآكلا في المعادن فإنه يمكن تقليل هذا التآكل بإحدى الطرق الآتية :

- باستعمال إضافة مقاومة الأكسدة .
- باستعمال إضافة ذات قاعدة قلوية تعمل علي معادلة هذه الأحماض .
- تكوين غشاء قوي يلتصق بالمعدن ويعزله عن الأحماض .
- تكوين غشاء علي جزيئات الحامض لإبطال مفعولها .
- وتستعمل هذه الإضافة في زيوت محركات الديزل والبنزين .

10- إضافة الاستحلاب (Emulsifier Add)

هي إضافة تجعل الزيت قادرا علي تكوين مستحلب ثابت مع الماء لاستخدامه في التبريد بالورش والمخارط كذلك في بعض أنواع الزيوت المستخدمة في صناعة الغزل والنسيج .

تنقسم زيوت محركات الاحتراق الداخلي طبقا لمستويات الأداء :

منذ عام 1911 قامت جمعية مهندسي السيارات الأمريكية S.A.E بتقسيم زيوت التزييت طبقا للزوجتها ونظرا لأن هذا التقسيم كان قاصرا بالنسبة لصانعي الآلات لأنه لم يتضمن سوي عنصر اللزوجة فقط فقد قام معهد البترول الأمريكي A.P.L عام 1947 بتقسيم زيوت المحركات إلي ثلاث أقسام طبقا لوجود الإضافات بالزيوت ونوع هذه الإضافات :

1- الزيوت العادية (Regular Type)

وهي عبارة عن زيوت أساسية بدون إضافات .

2- زيوت أولية (Premium Type)

وهي عبارة عن زيوت أساسية مضافة إليها إضافات منع الأكسدة والصدأ .

3- زيوت خدمة شاقة (Heavy Duty Type)

وهي زيوت أساسية مضاف إليها إضافات منع الأكسدة وإضافات مشتته ومنظفة .

ولكن هذا التقسيم لم يفرق بين الزيوت المستخدمة لمحركات البنزين و الديزل ونظرا لأن متطلبات التزييت تختلف باختلاف نوع الوقود المستخدم فأن معهد البترول الأمريكي A.P.L بالتعاون مع الجمعية الأمريكية للاختبارات والمواد A..S.T.M قام عام 1960/1959 بوضع تقسيم متخذا في الاعتبار نوع الوقود المستخدم – فقام بتقسيم زيوت محركات البنزين إلي ثلاثة أقسام هي :

1- خفيف Motor Light (ML)

2- متوسط Motor Medium (MM)

3- شاق Motor Severe (MS)

وزيوت محركات الديزل تنقسم إلي ثلاثة أقسام أيضا هي :

1- عام Diesel General (DG)

2- متوسط Diesel Medium (DM)

3- شاق Diesel Severe (DS)

وبالرغم من أن هذا التقسيم كان متطورا عن سابقه إلا أن التطور الصناعي للمحركات تطلب تقسيما أدق من ذلك .

وفي عام 1970/1969 تعاون معهد البترول الأمريكي A.P.L والجمعية الأمريكية للاختبارات والمواد A.S.T.M وجمعية مهندسي السيارات الأمريكية S.A.E بوضع تقسيم كامل يراعي فيه النقاط الآتية :

1- تصميم المحركات وتركيبها Engine Design and Construction

2- الوقود المستخدم Type of Fuel

3- ظروف التشغيل Operating Conditions

4- زيت التزييت Lubricating Oil

5- نظام الصيانة Maintenance Practice

وقد انتهى معهد البترول الأمريكي إلي تقسيم الزيوت إلي عدة أقسام مع جعل هذا التقسيم مفتوحا لإضافة أي تقسيمات أخرى تستجد طبقا بمعرفة مستوي أدائها وذلك طبقا لتقسيمات الخدمة السابقة وحتى يمكن التأكد من أن الزيت المستخدم بالمعدة يطابق مستوي الأداء المطلوب

تقسيم زيوت التروس طبقاً لمستويات أدائها :

يعتبر تقسيم زيوت التروس طبقاً للتقسيم الصادر من معهد البترول الأمريكي A.B.L من التقسيمات المستخدمة لدي صانعي التروس حيث يقابل كافة احتياجات الاستخدام لمختلف أنواع التروس .

ويشمل هذا التقسيم المجال من GL-1 حتى GL-6 لمواجهة هذه الاحتياجات .

وفيما يلي ملخص هذه التقسيمات :-

- 1 - (GL-1) وهو عبارة عن زيت تروس خالي من الإضافات للاستخدام في التروس نقل الحركة اليدوية
- 2 - (GL-2) وهي عبارة عن زيوت تروس تحتوي علي إضافات دهنية تستخدم للتروس البريمية بطيئة الحركة.
- 3 - (GL-3) تحتوي هذه الزيوت علي نسبة بسيطة من إضافات تحمل الضغط وتستخدم لزيوت التروس المخروطية واللولبية .
- 4 - (GL-4) تحتوي زيوت هذا التقسيم علي ما يوازي نصف كمية الإضافة التي تضاف للتقسيم (GL-5) وتستخدم في نقل الحركة اليدوية للتروس المخروطية واللولبية الهيدروية تحت ظروف الخدمة المتوسطة لتقابل مستوي " MIL - L - 2105B " .
- 5 - (GL-5) يقابل مستوي أداء الجيش الأمريكي " MIL - L - 2105D " ويوصي باستخدامه في كافة أنواع تروس السيارات والجرارات .
- 6 - (GL-6) يوصي باستخدام في حالة متطلبات التروس حماية أكثر من التقسيم السابق .

تقسيم زيوت التزيت طبقاً للزوجتها :

بعد أن تم تقسيم زيوت المحركات طبقاً لمستويات الأداء قامت جمعية مهندسي السيارات الأمريكية

Society of Automotive Engineers (S.A.E)

بتقسيم زيوت التزيت من حيث لزوجتها لتلائم الاستخدامات في الأجواء المختلفة وحتى تفي بمتطلبات التزيت طبقاً لتصميم المعدة وعمرها وظروف تشغيلها حيث يتم تقسيم اللزوجات إلي عدة مجموعات وذلك بتحديد أقصى و أدنى لزوجة عند درجات الحرارة (40°م ، 100°م) وبتحديد لزوجة الزيت عند درجتَي الحرارة المشار إليهما سابقاً يتم حساب معامل اللزوجة وتعرف كل درجة بحد أدنى وأقصى للزوجَة عند درجة 100°م علي النحو التالي :

جدول لزوجة زيوت المحركات

درجة اللزوجة مقاسه بالسنتي ستوك (C.St) عند 100°م		درجة اللزوجة
أقصى	أدنى	
أقل من 5.6	4.1	10
أقل من 9.3	5.6	20
أقل من 12.5	9.3	30
أقل من 16.3	12.5	40
أقل من 21.9	16.3	50

وفي سنة 1975 أعدت منظمة التوحيد القياسي العالمية International Standard Ionization (ISO) تقسيما جديدا للزوجات بقياس اللزوجة الكينماتيكية عند 40°م ، 100°م وهو خاص بزيوت الصناعة وبتحديد اللزوجة عند هاتين الدرجتين يتم حساب معامل اللزوجة ويعطي هذا التقسيم رقم لكل درجة من درجات اللزوجة (ISO VG) وهذا الرقم عبارة عن متوسط اللزوجة الكينماتيكية عند 40°م فيقال (ISO VG 22) مثلا وهذا معناه أن الحد الأدنى للزوجة عند 40°م هو 19.8 سنتي ستوك .

والحد الأقصى 24.2 سنتي ستوك بمتوسط 22

ويوضح الجدول الآتي حدود اللزوجة التي تقع بداخلها غالبية زيوت الصناعة مثل :

ISO VG ,grades Kin Vis Cst .at 40°C	22	32	46	68	100	150	220
Min.	19.8	28.8	41.4	61.2	90	135	198
Max.	24.2	35.2	50.6	74.8	110	165	242

ISO VG ,grades Kin Vis . Cst .at 40°C	320	460	680	1000	1500
Min.	288	414	612	900	1350
Max.	352	506	748	1100	1650

درجة اللزوجة بتقسيم S.A.E لزيوت التروس :

اللزوجة عند 100°م بالسنتي ستوك		
حد أدنى	حد أقصى	
135	أقل من 24	90
24	أقل من 41	140
41	_____	250
24	أقل من 41	140/85

الفصل الثاني أساسيات وخواص مواد الشحومات

الشحومات GREASES

الوظيفة الأساسية التي يستخدم من أجلها الشحم هي زيادة الكفاءة الميكانيكية للمعدات عن طريق تقليل الاحتكاك لخفض درجة الحرارة ومنع التآكل وتزييت الأجزاء الميكانيكية التي يصعب تزييتها باستخدام زيوت التزييت السائلة كما يمنع حدوث قنوت بين الأجزاء المعدنية نتيجة الاحتكاك فيما بينهما - فالشحم عبارة عن مواد مغلظة مشتتة في سائل تزييت بحيث يمكن أن تحتجز في الأجزاء المفتوحة المطلوب تزييتها .

والمواد المغلظة الأكثر انتشارا في صناعة الشحومات هي الصابون كما أن هناك مغلظات أخرى مثل (السيلكا والطفلة) أما المواد السائلة فأغلبها ما تكون من الزيوت المستخدمة كالزيوت البرافينية و النافثينية إلي جانب استخدام السوائل التخليقية في إنتاج بعض الشحومات . وعند اختيار الشحم يجب أن يحدد النوع بمعرفة خواص الزيت المستخدم ونوع المادة المغلظة المستخدمة لتأثيرهما علي درجة الغرز للشحم (N.L.G.L) ودرجة التثقيط وبالتالي المدى الحراري الذي يمكن أن يستخدم به الشحم . حيث أن تحديد الشحم المناسب يعتمد علي مكان الاستخدام وظروف التشغيل .

والخطوة الأساسية في تصنيع الشحومات هي تشتيت المادة المغلظة بالشق السائل وخطها جيدا مع إضافة الإضافات المطلوبة مثل موانع الأكسدة وإضافات تتحمل أقصى ضغط لتحسين أداء الشحم علي أن يكون الشحم في النهاية في حالة متجانسة .

والصابون المستخدم في إنتاج الشحومات ينتج من عملية التفاعل بين الحامض الدهني والقاعدة فإذا كان الشق المعدني للقاعدة أحادي التكافؤ فالصابون الناتج بسيط (Simple Soap) أما إذا كان إذا الشق المعدني متعدد التكافؤ فالصابون الناتج يكون مركب (Complex Soap) أما الشحم مختلط القاعدة (Mixed base) فإنه ينتج من استخدام نوعين مختلفين من الصابون لتحسين مواصفات الشحم الناتج من حيث الملمس والثبات الميكانيكي .

أنواع الشحومات

1- الشحومات الكالسيومية (زبدية) :

من خصائصها المقاومة للماء ودرجة التثقيط الخاصة بها تصل إلى 100°م لها خاصية الثبات الميكانيكي .

2- الشحومات الصوديومية (مطاطية) :

غير مقاومة للرطوبة - مقاومة أعلى من سابقتها للحرارة ودرجة التثقيط عالية نسبيا .

3- الشحومات الليثيومية (زبدية) :

وتسمى بالشحومات متعددة الأغراض (Multi Purpose) وهي تجمع بين المقاومة للرطوبة التي تمتاز بها الشحومات الكالسيومية وارتفاع درجة التثقيط التي تمتاز بها الشحومات الصوديومية كما أنها ناعمة اللمس وتستخدم في مختلف أغراض التشحيم وخاصة عند وجود ضغوط عالية .

4- الشحومات الألومنيومية (خيطية) :

وهي المقاومة للرطوبة - وتحمل الضغوط العالية والاهتزازات .

5- الشحومات مختلطة القاعدة :

تمتاز بارتفاع درجة التثقيط ولها خاصية الثبات الميكانيكي .

6- الشحومات المركبة :

تمتاز بارتفاع درجة التثقيط ومقاومة الرطوبة ولها خاصية الثبات الميكانيكي .

خواص الشحومات

من أهم الخواص :

أولا : تماسك الشحم Consistency

قام معهد شحومات التزييت الأهلية (NLGI) National Lubricating Grease Institute بوضع نظام لتقسيم الشحومات متخذا تماسك الشحم أساسا لها التقسيم دون أن يكون لهذا التقسيم أي علاقة بكفاءة أدائه وفيما يلي جدولا يبين هذا التقسيم :

درجة الغرز بعد تشغيل الشحم عند 25م (77 م)	رقم (NLGI)
من 475-445	000
من 430- 400	00
من 385-355	0
من 340-310	1
من 295-265	2
من 250 -220	3
من 205-175	4
من 160-130	5
من 115 - 85	6

ثانياً: درجة التقيط Dropping Point

وهي الدرجة التي عنها يتحول الشحم من الحالة شبه الصلبة إلى الحالة السائلة . هذا وعند اختيار نوع الشحم المطلوب استخدامه يجب أخذ العوامل الآتية في الاعتبار :

- 1 -نوع القاعدة .
- 2 -خواص زيت التزييت الداخل في تصنيع الشحم .
- 3 -ظروف التشغيل ومنها درجة الحرارة والأحمال .
- 4 -المواد المغلظة المستخدمة (حيث يتوقف عليها كثيرا من مقاومة الشحم لكل مادة خصائصها المنفردة) .
- 5 -درجة الغرز .
- 6 -درجة تقيط الشحم .

الفصل الثالث مواد التزييت التخصصية

مواد التزييت التخصصية

هي مجموعة مركبات تخليقية أو شبه تخليقية تقوم بأداء وظائف التزييت الهامة المطلوبة منها بكفاءة عالية حيث تعمل في ظروف تشغيل خاصة والتي يصعب علي مواد التزييت من الأصل المعدني العمل فيها .

وتنقسم هذه المنتجات إلى الأقسام الرئيسية التالية :

- 1 - الزيوت.
- 2 - الشحوم.
- 3 - رشاشات سبراي .
- 4 - معاجين.

أولا : الزيوت التخصصية (Special Oil)

1- زيت Rocol CL 253

زيت حراري أسود يحتوي علي موليبدينم دايسلفيد لا يتكربن وله خصائص التصاق جيدة يعطي تزييت رطب حتى 200°م و تزييت جاف يصل إلي 450°م يستخدم في تزييت كتاين الأفران ويقلل من مشاكل الرواسب الكربونية كما يستخدم في أنظمة التزييت الأوتوماتيكية لتزييت الجنازير والكتاين .

2- (سابقا Foliac L621) Rocol Chain Guard 550

زيت كتاين للأفران يحتوي علي الجرافيت يقاوم الأحمال والحرارة ويعطي تزييت رطب حتى 180°م وجاف يصل إلي 550°م ولا يتكربن وعندما يتبخر يترك غشاء جرافيتي ناعم ويستخدم بالفرشاة .

3- (سابقا CL 200) Rocol Chain Guard 230

زيت حراري تخليقي معتمد من شركة بروكز لتزييت الكتان ومثدات النسيج " الاستنتر " وماكينات التجفيف والمعالجة بالبخار ويتحمل درجات حرارة تصل إلى 200°م في التشغيل المستمر 280°م في التشغيل المتقطع لا يترك رواسب كربونية ويعطي الأجزاء المعدنية مقاومة عالية للبري .

4- (سابقا CL 280) Rocol Chain Guard 280

زيت تخليقي لتزييت الكتان وبخاصة كتان ماكينات " الاستنتر " وأفران الدهان وجميع أنواع الكتان التي تتعرض لحرارة تصل إلى 280°م .

5- زيت Rocol A.S.O./R

زيت معدني يحتوي علي كمية مركزة من (MOSZ) يضاف بنسبة 10% إلى زيوت التروس وزيوت دورات التزييت والضواغط لرفع كفاءة التزييت عن طريق تقوية غشاء الزيت لمقاومة الضغوط العالية وتخفيض الحرارة الناجحة عن الاحتكاك .

6- Rocol Glass Flo 2017

معلق شبه غروي من الجرافيت في الماء لإعطاء طبقة مناسبة من الجرافيت الجاف تعمل علي تقليل الاحتكاك علي السيور الشبكية والأجزاء المنزلقة المستخدمة في ماكينات صناعة الزجاجات أو أي سيور مشابهة ناقلة للإنتاج .

7- Rocol Glass Flo 785

طلاء جرافيتي يحتوي علي راتنج حراري لتكوين طبقة تزييت جافة شديدة الالتصاق بمجاري مصهور الزجاج في خطوط تصنيع العبوات الزجاجية .

8- زيت Rocol Glass Flo – Line 500

سائل تخليقي لتزييت كتان ماكينات بروكز لإنتاج رقائق التغليف البلاستيكية (FILM STRECHING MACHINERY) ويتميز بعدم تكوين أي بقع علي الإنتاج عند الاستخدام .

ثانيا : الشحومات التخصصية (وهذه الأسماء الآتية المتعارف عليها في السوق المحلي)

1- Rocol Sapphire Extreme (سابقا Sapphire Hi –Vibration)

يستخدم خصيصا في كراسي مقاومة الاحتكاك (Anti Friction Bearings) حيث يقاوم الاحتكاك ويتحمل الحرارة والأحمال والاهتزازات وطارد للمياه ولا يسيل عند درجات حرارة تشغيل من (-30°م حتى 200°م) تشغيل متقطع ومن (-20°م حتى 175°م) تشغيل مستمر .

2- (سابقا Rocol Sapphire Hi – Temp) Rocol Sapphire Pemier

يستخدم في الكراسي التي تعمل في درجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة ولا يسيل ويتحمل ظروف التشغيل القاسية ويتحمل درجة حرارة تشغيل من (-40°م حتى 220°م) تشغيل مستمر ومن (-40°م حتى 250°م) تشغيل متقطع .

3- (سابقا BG741) Rocol Sapphire Endure

شحمت أبيض درجة غرز (2) يتحمل الضغوط العالية والحرارة المرتفعة ومقاوم للكيمائيات والمذيبات ويستخدم في تشحيم الكراسي والمنزلاقات والتروس الصغيرة والسلاسل والصمامات التي تعمل في ظروف التشغيل القاسية والذي يتحمل درجة حرارة تشغيل من (-25°م إلي + 280°م) يستخدم بنجاح في تشحيم مفصلات أفران الويفر في الصناعات الغذائية .

4- (سابقا MX22) Rocol Sapphire Aqua Sil

شحمت سليكوني عازل للكهرباء ومقاوم للكيمائيات والزيوت والماء والغازات ويتحمل حرارة تشغيل من (-40°م حتى 200°م) تشغيل مستمر وحتى 220°م تشغيل متقطع .

5- 2 Rocl Food Lube Grease

شحمت لا يسيل ويقاوم الأحمال وطارد للمياه وغير سام ومعتمد من وزارة الزراعة الأمريكية (U.S.A) ويستخدم في الصناعات الغذائية يتحمل مدى حراري من (صفر وحتى 120°م) تشغيل مستمر ويصل إلي 135°م تشغيل متقطع .

6- (سابقاً Slumping grease) Rocol Wire Rope Dressing

شحمت نصف سائل للاستخدام في صناديق التروس المغلقة عند مواجهة مشكلة تسرب الزيت أو حدوث الضوضاء .

7- 205 Rocol RD

شحمت شبة سائل يحتوي علي مواد تزييت صلبة (MOS2) مع مادة طاردة للمياه للاستخدام في كافة مقاسات أحبال الرفع والجر التي تعمل في أجواء رطبة أو مغمورة في المياه ليوفر التزييت والحماية من التآكل والمدى الحراري من (-30°م إلي + 100°م) .

8- 000 Rocol Sapphire Grease

شحمت شبة سائل ذو درجة غرز (000) له خواص تحمل ضغوط ممتازة ملائمة لاستخدام في نظم التزييت المركزية وفي صناديق التروس التي يتم تزييتها بواسطة الشحمت و المدى الحراري من (-30°م إلي + 100°م)

Rocol H.T 9

مادة شبيهة بالشحم لا تتكربن لتزييت الكراسي والمزالق التي تعمل في السرعات البطيئة التي تقل عن 300 لفة / دقيقة وهي تحتوي علي موليبدينم دايفيد ويتحمل حرارة تشغيل 300°م .

Rocol MTS 1000 – 10

شحم لا ينصهر يحتوي علي (MOS2) وإضافات أقصى ضغط وذو درجة غرز (2) والمدي الحراري من (- 30°م إلي + 150°م) تشغيل مستمر ويصل إلي 185°م في التشغيل المنتظم .

ويستخدم في تشحيم الكراسي وخاصة (PLAIN BEARINGS) التي تعمل تحت ضغوط عالية .

Rocol Gas Tab lbricant M23660 – 11

شحم غير قابل للإنصهار يحتوي علي ثاني كبريتيد الموليبيدينم لتزليق وإحكام غلق محابس الغاز للأجهزة المنزلية والصناعية .

ثالثاً : الرشاشات Sprays1. Rocol Chain guard Hi-load spray (سابقاً Chain and drive sp.)

رشاشا يحتوي علي موليبدينم دايسلفيد لتزييت السلاسل غير المجهزة بحمام زيت وهو نظام رش آلي ويستخدم ايضاً في التخزين لأنه يتخلل المسامير والجلب ويقاوم الماء ولا يجذب الغبار وغير قابل للتنقيط .

2. Rocol Tufgear spry (Open gear spray سابقاً)

رشاش تزييت التروس المكشوفة يحتوي علي موليبدينم دايسلفيد يتحمل درجة حرارة من (- 10°م إلي 100°م) .

Rocol A.S spray

رشاش للتزييت الجاف مانع للإلتصاق والزرجنة ويستخدم في درجات حرارة تصل إلي 450°م ويمكنه تحمل ضغوط تصل إلي 100000 رطل / البوصة المربعة .

3. Rocol Penetrating Spray

رشاش نفاذ يحتوي علي مادة وليبدنيم دايسلفيد يستخدم لتحرير كافة الأجزاء المعدنية الصدئة والملتصقة بكيفية فعالة كما يحميها من التآكل.

4. Rocol Electra Spray

يستخدم في التنظيف الفعال للمفاتيح والأجزاء والمعدات الميكانيكية الخفيفة والوصلات الكهربائية .

5. Rocol Precision Silicon Spray (SL Spray سابقا)

رشاش سيليكوني لتزليق الأجزاء المحملة تحمياً خفيفاً وكما مادة مانعة للالتصاق على القوالب ومقاومة للكهرباء .

6. Rocol Belt Dressing Spray

رشاش عديم اللون لمنع انزلاق السيور ويعمل على حمايتها وهو نظيف وغير سام ويطيل عمر السير

مجموعة الكشف عن شروخ المعادن (Rocol Flaw Finder VW)

تتكون من منظف وصبغة ومظهر للكشف عن شروخ المعادن .

7. Rocol Flaw Finder Clearer

رشاش منظف ومزيل للزيوت والشحوم والأترربة كما يستخدم لأعداد السطوح المعدنية في حالة الكشف عن شروخ المعادن .

8. Rocol P.R Spray

رشاش سيليكوني يعطي طبقة رطبة مقاومة للحرارة إلى 300° م ويستخدم في منع التصاق البلاستيك والمطاط بقوالب الصب المعقدة والعمل على تحريرها بسهولة مع إعطائها لمعة – كما أنه اقتصادي في التشغيل مع معدلات الإنتاج العالمية .

9. Rocol M.R.S Soray

رشاش يحتوي على مادة غير سيليكونية تعطي غشاء رقيق جاف يمنع التصاق البلاستيك والمطاط بقوالب الصب كما أنها لا تؤثر على عمليات الدهان والطباعة ولا على شكل المنتج النهائي كما أنها تقاوم الأكسدة والمياه والأبخرة والكيماويات والحرارة العالية التي تصل إلى 270° م .

10. Rocol Food Lube Foaming White Chain Spray

رشاش روكول الأبيض للسلاسل غير سام ، ولا يحتوي على هيدرو كربونات. نظيف لا يترك بقع ، مقاوم للمياه ، غير قابل للتنقيط ، يستخدم للتزليق الفعال لكافة أنواع السلاسل غير المجهزة بحمام زيت أو نظام رش آلي وملائم لاستعماله على السلاسل والناقلات في الصناعات النظيفة كالأغذية والمستحضرات الدوائية والطباعة والورق يتحمل درجات حرارة

من (-20° م إلى 110° م) ومعتمد من F.D.A., U.S.D.A.

رابعاً : المعاجين1. (سابقاً J-166) Rocol Anti Seize Compound

معجون له لون نحاسي يحتوي علي مواد صلبة (نحاس ، جرافيت ، موليبيدينم دايسلفيد) وهو غير قابل للانصهار ويتحمل حرارة تصل إلي 1100 °م يمنع الحك والانصهار أثناء التجميع والتفكيك للمسامير القلاووظ العادية والطويلة وسننن اللوالب الثابتة وهو يقاوم الأحماض وخالي من الرصاص .

2. (سابقاً A.S.P.) Rocol Drymoly Paste

يحتوي علي مادة موليبيدينم دايسلفيد ويستخدم للتزييت الجاف ولمعالجة الالتصاق والزرجنة ولا يتسبب في تراكم الغبار ويتحمل ضغوط مرتفعة تصل إلي 1000 رطل / بوصة مربعة وحرارة تصل إلي 450 °م .

3. Rocol Anti seize 797

معجون يحتوي علي خليط من النيكل والجرافيت مصمم خصيصا لمنع التصاق المسامير القلاووظ المصنعة من مادة ستانليس ستيل والتي تتعرض لدرجات حرارة تصل إلي 1000 °م .

4. ROCOL GAS SEAL

معجون يمنع تسرب وصلات الغاز الطبيعي والبترولي والزيوت.

الفصل الرابع أهم التجارب ومدلولاتها في مجال الوقود (المنتجات البترولية) وزيوت التزييت والشحومات

أهم التجارب ومدلولاتها

1 - الوزن النوعي (SPECIFIC GRAVITY)

الوزن النوعي لمادة هو النسبة بين حجم معلوم من المادة إلي وزن حجم مماثل له من الماء عند درجة حرارة ثابتة.

ويستخدم الوزن النوعي في تحويل الحجوم إلي أوزان و بالعكس وكذلك ، لاكتشاف تلوث أو غش المنتج أثناء النقل أو التخزين .

2 - درجتى الوميض والاشتعال (FLASH AND FIRE POINT)

درجة الوميض لمادة بترولية هي أقل درجة حرارة يحدث عندها وميض لأبخرة العينة بواسطة لهب الاختبار ويتم تحديد درجة الاشتعال باستمرار تسخين العينة حتي تشتعل وتستمر في الاشتعال لمدة 5 ثوان فيتم تسجيل درجة الحرارة التي يحدث عندها الاشتعال فتكون هي درجة الاشتعال . والغرض من الاختبار هو :

أ. تعيين درجة الحرارة التي عندها يكون الوقود أو الزيت معرضاً للاشتعال عند ملامسة بخاره للهب بسيط .

ب. اختبار تلوث الوقود أو الزيت بمواد خفيفة تسبب اشتعاله عند الاستخدام .

3 - عند التقطير (DISTILLATION)

تجري هذه التجربة لضبط نقاوة المنتج والرقابة علي جودته .

4 - درجة الإنسكاب (POUR POINT)

هي درجة الحرارة التي يبدأ فيها توقف انسكاب الزيت تحت تأثير جاذبيته وهذه التجربة تحدد مدي ملائمة الزيت للاستعمل في درجات حرارة الجو علي مدار العام ، كما يجب أن تتناسب درجة انسكاب الزيت لدرجة حرارة منخفضة جداً هي درجة حرارة التبريد المطلوبه ومن ثم تعتبر درجة الإنسكاب من الخواص الرئيسية لزوت الثلاثات .

5 - الأصماغ (GUMS)

زيادة كمية الأصماغ تسبب التصاق صمام دخول مخلوط الهواء والوقود في المحركات وتجري هذه التجربة للتعرف علي قابلية الوقود للأكسدة وتكوين أصماغ .

6 - درجة التدخين (SMOKE POINT)

تجري هذه التجربة لتقييم قدرة الكيروسين للإحتراق بدون تكوين دخان وتعرف بأنها أقصى ارتفاع للهب عينه الكيروسين مقدراً بالمليمتر الذي عنده يحترق بدون تصاعد أدخنة وهذه التجربة هامة بالنسبة للكيروسين لاستخدامه في المنازل .

7 - الرقم الاوكتيني (Octane Number)

هو مقياس لتحديد مقاومة البنزين للدق وهذا المقياس يعتمد علي مقارنة البنزين بوقود قياسي معروف رقمة الاوكتيني .

8 - معامل الديزل (CETANE INDEX)

هو مدلول رقمي ويحسب للتعرف علي خواص احتراق الوقود في محركات الديزل .

9 - اختبار الألوان المضافة للوقود :

تجري للألوان الخاصة بالبنزين عن طريق قياس الطول الموجي للعينه مقارنة بعينه بنزين غير مضاف

اللزوجة (VISCOSTTY)

هي مقياس مقاومة السائل للانسياب عند درجة حرارة معينة ونستخدم التجربة لمعرفة مدي مطابقة الزيوت للتقسيم العالمي لدرجة اللزوجة كما يدل ارتفاعها في الزيوت المستخدمة علي تأكسد الزيت أو زيادة الشوائب أو الاختلاط بزيوت أكثر لزوجة كما يدل انخفاضها علي التلوث بوقود أو الاختلاط بزيوت أقل لزوجة .

10 - معامل اللزوجة (VISCOSITY INDEX)

مدلول رقمي يبين معدل التغير في اللزوجة مع التغير في درجة الحرارة وهذه الخاصية لها أهمية كبرى عند الاحتياج إلي زيوت تزييت معرضة لتغير كبير في درجات حرارة تشغيلها مثل زيوت محركات الاحتراق الداخلي للسيارات والشاحنات أو عندما يكون التغير في اللزوجة ذو حساسية خاصة بالنسبة لكفاءة التشغيل مثل زيوت المجموعات الهيدروليكية أو مجموعات نقل الحركة الأوتوماتيكية .

11 - الرماد المكبرت (Sulfated Ash)

هو مقياس للمكونات المعدنية الموجودة بالمنتج في صورة أكاسيد معدنية ناتجة عن الإضافات التي تضاف للزيوت لتحسين أدائها ويقدر بوزن الرواسب التي تبقى بعد احتراق الزيت ومعالجة المتخلف الذي ينتج عن الحريق بحمض الكبريتيك .

12 - اختبار منع تكوين الرغاوي (Foaming)

يجري هذا الاختبار للتعرف علي قدرة زيوت التزييت علي عدم تكوين رغاوي عند الاختلاط بالهواء ولقياس كفاءة أداء الإضافة إلا مانعة لتكوين الرغاوي .

13 - اختبار تآكل شرائط الفضة والنحاس (Copper & Silver corrosions)

للتعرف علي تأثير المركبات الكبريتية علي معدني الفضة والنحاس لأنهما من المعادن الحساسة التي تتأثر بفعل مركبات الكبريت المحدث للتآكل .

14 - تقدير الكبريت بالمنتجات البترولية (Sulphur Content)

يساعد للتعرف علي نسبة الكبريت الموجودة بالوقود وذلك لتقدير رقم القاعدية الذي يجب أن يتوافر في الزيت المستخدم في الآله .

15 - درجة انفصال المستحلب (Demulsibility Of Petroleum)

لقياس قدرة زيت التزييت للانفصال عن المياه وتستخدم خصيصاً لزيوت التربينات . وهذا الاختبار يحدد زمن انفصال الماء مع خليط الماء والزيت وكلما قل هذا الزمن كلما ارتفعت جودة الزيت . وتعتبر هذه الخاصية عنصر أساسي من ضمن المواصفات لزيوت التوربينات البخارية حيث تتعرض هذه الزيوت للبخر الذي يجب سرعة فصله عن الزيت وإلا تعرض الزيت للفساد .

16 - قوة العزل الكهربائي (Dielectric Strength)

لقياس خاصية العزل الكهربائي لزيوت المحولات ويتوقف هذا الاختبار علي نسبة المياه والشوائب الموجودة بعينة الزيت .

17 - درجة الغرز للشحومات (Penetration)

تمثل المسافة التي يغرزها مخروط ذو مقاييس ووزن ثابت في الشحم عند درجة حرارة 25°م ولفترة (5) ثواني وتقدر النتيجة بعشر من المليمتر .

وتستخدم للتعرف علي درجة التماسك للشحم ومراقبة جودة تصنيعه ، ويدل الفرق بين درجتَي الغرز قبل وبعد التشغيل علي مدى جودة الشحم وتحمله للتشغيل .

18 - درجة التقيط للشحومات (Dropping Point)

هي درجة الحرارة التي يتحول عندها الشحم من الحالة المتوسطة الصلابة إلي الحالة السائلة في الظروف المحددة لأجراء الاختبار . ومنها يستدل علي أقصى درجة حرارة تشغيل يصلح الشحم للاستخدام فيها .

19 - اختبار خاصية انفصال الزيت (Oil Separation)

تجري للتعرف علي مدى قابلية الزيت المستخدم في تصنيع الشحم علي الانفصال من الجزء المغلظ أو الصابون أثناء فترة تخزين الشحم .

20 - إختبار تحمل الضغوط (Extreme Pressure)

وهو إختبار للتعرف علي مدى فاعلية الإضافات الخاصة بتحمل الضغوط العالية والمضافة إلي الشحومات وزيوت التزييت وقدرتها علي منع حدوث تآكل للأجزاء المعدنية عند التشغيل تحت ضغوط عالية .

طرق تخزين وتداول المواد البترولية والزيوت والشحوم**تمهيد :**

قد يبدو للوهلة الأولى من قراءة عنوان الموضوع (تداول وتخزين المواد البترولية والزيوت والشحوم) أن المقصود عمليتي التداول والتخزين .

ولا يبدو غريباً إذا ما أوضحنا أن التخزين والتداول عملية واحدة تتكون من ثلاث مراحل أساسية هي :

(النقل ، التخزين ، الصرف)

وتعتبر عملية التخزين وتداول المنتجات البترولية إحدى العمليات الهامة في صناعة البترول والتي لا تقل أهمية عن الإنتاج أو التكرير أو التسويق فضلاً علي أنها تمثل عنصراً هاماً وجوهرياً في تحديد التكاليف النهائية للمنتجات البترولية .

وللعمل علي تقليل واحتفاظ المنتجات بخواصها ومواصفاتها دون تغير أثناء هذه العملية يجب معرفة الحقائق التالية :

البخر والتسرب

من الملاحظ أن الخسائر قد تحدث في أي مرحلة من مراحل تداول المنتجات البترولية لذا كان من الطبيعي أن تهتم شركات التسويق في العالم بدراسة كميات الخسائر وأسبابها ووضع النظم السليمة للحد منها بقدر المستطاع .

والفاقد من المواد البترولية نوعان :

1. فاقد فعلي :

وهو الناتج عن عوامل تسبب فقد كمية من المنتج كالتطاير والبخر أو التسرب من الوصلات أو فلنشه محبس الصهرج نتيجة تلف الجوان أو لإرتفاع الضغط داخل الخطوط الموصلة للصهرج نتيجة ارتفاع درجة حرارة الجو وبالتالي درجة حرارة المنتج في الخطوط وعدم وجود فراغ لاستيعاب هذا التمدد فيبحث عن أضعف نقاط يمكن أن يتسرب منها وغالباً ما يكون من ناحية جوان الصمام أو من ناحية مسمار وصامولة في الرباط أو جزء من الماسورة متأثراً بالبارومة أو من إغفال مراقبة الصهرج أثناء الاستلام مما يؤدي إلي فوران وإندفاع السائل من الفتحات العلوية إلي الأرض أو في عدم الدقة في إستلام المنتج سواء كان منقولاً بالسيارة أو في السكك الحديدية أو بالوحدات النهرية (الصنادل) .

2- فاقد غير حقيقي :

وهو الذي ينشأ عن طريق خطأ في القياسات سواء في إرتفاع المادة أو درجات الحرارة أو الكثافة أو خطأ في قراءة عدادات القياس أو في استخدام جداول التحويل من درجة الحرارة العادية إلي درجة الحرارة الثابتة .

العامل الأول الخسائر الناتجة عن البخر وطرق تلافيها

1. النظرية الأساسية للبخر :

وهي القوانين الطبيعية فكل سائل يتكون من جزيئات تتحرك بسرعات تتفاوت حسب الحرارة الموجودة فيها السائل والسائل يوجد فوق سطحه حيز فراغ في الصهرج المحفوظ به فإن بعض جزيئات السائل القريبة من السطح يمكنها ترك السائل إلي الحيز الموجود وتدخل في نطاق البخار وبازدياد درجة الحرارة تزداد سرعة الجزيئات المتبخرة وبذلك يزيد عدد الجزيئات التي تترك السائل .

2. العوامل التي تؤثر علي عملية البخر في المواد سريعة التطاير:

أ . التشبع وضغط بخار المنتج المخزون .

ب . إختلاف درجة حرارة الجو المحيط في اليوم الواحد .

ج . حجم وقطر وإرتفاع الصهريج .

د . الريح وسرعته .

هـ . معدل التنفس .

و . حركة إعادة ملء الصهريج وأثر عمليات الإستلام والصرف .

ز . موضع فتحات التهوية وصمام التنفس بالنسبة لاتجاه الريح .

أ)التشبع :

إذا وضع سائل بترولي في صهريج تخزين فإن جزيئات السائل تصطدم ببعضها وتترك سطح السائل إلى الحيز فوق السائل ، هذه الجزيئات تنتشر في الفراغ وتصطدم ببعضها وبجدار الصهريج وسقفه وتنفذ ثانياً إلى السائل - ولكل درجة حرارة ضغط محدد لبخار السائل في الحيز العلوي فوق سطح السائل وقد تتساوى سرعة الجزيئات المغادرة للسائل والعائدة إليه وتسمى هذه الحالة بالتشبع .

ب) اختلاف درجة حرارة الجو المحيط في اليوم الواحد :

يصحب إرتفاع درجة الحرارة نهاراً أو انخفاضها ليلاً مايلي :

خلال ساعات النهار

1. ترتفع درجة حرارة الجو من شروق الشمس وحتى الغروب وبالتالي درجة حرارة جسم الصهريج بالتوصيل .

2. تدفئ حرارة الشمس جدار الصهريج وسقفه ويصير ارتفاع الحرارة علي النحو التالي :

• تحت مستوي السائل ترتفع درجة حرارة المنتج الملامس للجدار عن درجة حرارة المنتج مما يؤدي إلى ارتفاع ضغط البخار عند تلك المنطقة ناقلاً كذلك بعض الحرارة إلى حيز البخار

• فوق سطح السائل قرب السقف تنتقل الحرارة خلال ألواح الصهريج المعدنية إلى البخار بالتوصيل وتيارات الحمل .

• إلى سطح السائل بالإشعاع غير المضيء مما يرفع درجة الحرارة في حيز الفراغ المملوء بالبخار ودرجة حرارة سطح المنتج وبالتالي يرتفع ضغط البخار عند السطح .

3. يبدأ جزء من محتويات حيز الفراغ من البخار بالتسرب من فتحات التهوية نتيجة تمدده بالحرارة وبزيادة الضغط البخاري عند سطح السائل .

تستمر درجات الحرارة في الارتفاع ويزداد معدل تسرب البخار من فتحات التهوية حتي ساعة معينة في وسط النهار حيث يقف معدل ارتفاع درجات الحرارة وتبدأ في الانخفاض .

وبتناقص الحرارة تبدأ درجة حرارة معدن الصهريج في التناقص أيضاً حتي تتساوى مع درجة

حرارة السائل والبخار الذي يلامسها عندما يتوقف انتقال الحرارة إلى الصهريج وباستمرار انخفاض درجة حرارة الجو يبدأ الصهريج في فقد حرارته

وفي تلك الفترة يقل معدل تسرب البخار من فتحات التهوية الخارجية حتي ينعدم ، ومع استمرار انخفاض درجات الحرارة يبدأ دخول الهواء نتيجة لانكماش مخطوط البخار والهواء في حيز الفراغ داخل الصهريج وبذلك ينعكس اتجاه تيارات الحمل بين لبخار والسائل عن وقت اكتساب الحرارة وإذا استمر هبوب الرياح فإنها تتسبب في فقد البخار وإن كان صافي التسرب من الهوايات هو إلى الداخل .

خلال ساعات الليل

خلال الساعات المتأخرة من المساء تستمر درجات الحرارة في الانخفاض مما ينتج عنه استمرار فقد الحرارة من الصهريج سبباً لمزيد من انكماش الأبخرة والهواء في حيز الفراغ وهبوط درجة حرارة سطح المنتج وبالتالي استمرار دخول الهواء من فتحات التهوية تحت تأثير انكماش البخار وتكثفه بالبرودة وانخفاض ضغط بخار سطح السائل إلى أن تصل درجة حرارة الجو إلى أدناها ثم تظل ثابتة نسبياً لفترة بضع ساعات .

ج) حجم وقطر وارتفاع الصهريج :

فانق البخر في صهريج قطره أقل وارتفاعه أكبر يكون أقل من صهريج موازي له في الحجم قطره أكبر وارتفاعه أقل .

كلما زاد حجم حيز الفراغ فوق السائل كلما زاد القدر المتطاير من السائل .

د) الريح والسرعة :

حسب اتجاه الريح ودرجة الحرارة - فإما تنتقل الحرارة إلى الصهريج أو العكس .
" فإذا كانت فتحات التهوية مفتوحة فإن أهم أثر للريح هو زيادة في فقد الأبخرة "

هـ) التنفس :

وتتم عملية التنفس على مرحلتين :

1. الزفير : وهو خروج الأبخرة من الصهريج نتيجة تمددها بالحرارة .

2. الشهيق : وهو دخول هواء نقي نتيجة لانخفاض درجة الحرارة .

الفاقد بالتنفس :

ويحدث باختلاف درجة حرارة الجو بين الليل والنهار مما يسبب تمدد الهواء في الفراغ الموجود فوق السائل والمشبع بالأبخرة داخل الصهريج في النهار نتيجة لارتفاع درجة الحرارة وخروجه من الفتحات العلوية للصهريج لتمدده وانكماش هذا الهواء في الليل نتيجة لانخفاض درجة الحرارة مما

يتسبب عنه دخول هواء جديد يلزمه كمية جديدة من البخار ليشتبع بها وهكذا بين الليل والنهار ويسمي الفاقد بهذه الطريقة الفاقد بالتنفس .

(و) أثر عمليات الإستلام والصرف (الفاقد بالازاحة) :

الفاقد بالازاحة ينشأ من دفع أو سحب كمية من السائل في الصهريج يتسبب في إزاحة الهواء المشبع بالأبخرة خارج الصهريج في حالة دفع كمية جديدة من المنتج في الصهريج ويدخل هواء جديد داخل الصهريج نتيجة لسحب كمية من السائل فيتشتبع هذا الهواء الجديد بكمية جديدة من الأبخرة . ويسمي الفاقد بهذه الطريقة الفاقد بالإزاحة .

تأثير البخار على خواص المنتج :

يلزم إجراء تحليل معلمي لتحديد التغير في نتيجة أي بند من مواصفات المنتج ومن التجارب ثبت الآتي :

أن كل 3.5 % نقص في حجم المنتج نتيجة البخار تؤدي إلى خفض درجة واحدة من كثافة المنتج وأن درجة الأوكتين تنقص بمعدل درجة واحدة لكل نقص في كثافة البنزين .

وللحد من الخسائر البترولية نستخدم النظم الآتية :

(أ) نظام تجنب حيز الفراغ داخل صهريج التخزين

- الصهريج ذو السقف العائم .
- الغطاء العائم علي سطح السائل : ألومونيوم – بلاستيك .
- صهريج بسقف ثابت مزود في داخله بسقفة عائمة من المطاط الصناعي .

(ب) نظام حفظ الأبخرة بغرض استرجاعها :

- صهريج لحفظ الأبخرة بعوامة متحركة .
- بالون مطاط لحفظ الأبخرة .
- صهريج ذو قبو مركب أعلي الصهريج العادي ومجهز أو غير مجهز بالغطاء المطاط بداخله .

(ج) نظام حفظ الأبخرة داخل صهريج التخزين :

باستعمال صهاريج مصنعه علي أساس احتمالها لضغوط أعلي من الضغط الجوي .

(د) وسائل الإقلال من عملية البخار :

- صمامات الضغوط والخلخلة .
- استعمال رشاشات المياه علي سطح الصهريج .

- وضع عازل أعلي سطح الصهرج .
- استعمال الدهانات اللازمة المناسبة .

الخسائر البترولية الناتجة عن الإهمال أو الخلل

أهم الأسباب التي تؤدي إلي هذه الخسائر هي :

- الخلل في أجهزة ومعدات التشغيل .
- عدم سلامة صهرج التخزين وملحقاته .
- عدم سلامة أجهزة القياس .
- عدم سلامة خطوط الأنابيب وملحقاتها .
- عدم سلامة أجهزة ومعدات التفريغ والشحن (عدادات الصرف - موازين التعبئة)
- عدم دقة معايير صهرج التخزين وإعادة المعايرة علي فترات وخاصة بعد أعمال الصيانة
- عدم سلامة معدات صهاريج السكة الحديدية أو اللواري .
- عدم صلاحية جداول المعايرة (للتخزين - سكة حديد - صنادل - لواري)

داول وتخزين الزيوت والشحوم

من أجل الحصول علي أكبر قدر من الفائدة أثناء تشغيل الآلات والمعدات بالزيوت والشحوم فإن الوصول لهذه الفائدة لا يقتصر علي التوصية بالزيت أو الشحم المناسب لكل جزء بالمعدة أو الآلة أو الإهتمام بالصيانة السليمة للمعدة وتشغيلها في أفضل ظروف ممكنه وإنما يلزم أيضاً اتخاذ كافة الاحتياطات التي من شأنها أن تحول دون تلوث الزيت والشحم والتي تؤثر في حدوث تغير في المواصفات والجودة للزيت والشحم إذا لم يتم عمل الاحتياطات اللازمة خلال عملية تخزينها وتداولها

فزيوت وشحوم التعاون التي تصل إلي الموقع تكون خالية من أية شوائب وفي حالة تامة من النقاء والنظافة ويراعى أن يقوم المسؤولين عن التخزين في الموقع بمراعاة المحافظة علي هذه الحالة .

1 فيما يلي الطرق المتبعة عند استلام عبوات الزيوت والشحوم وتخزينها :

(أ) البراميل :

يبلغ وزن برميل الزيت حوالي 175 - 185 كجم ووزن برميل الشحم حوالي 200 كجم . وعليه فإنه يلزم أن نوجه إليه عناية خاصة عند إنزاله من مكان مرتفع وخلال تداوله بالموقع حيث

أن الإهمال في مناولة هذه البراميل قد يتسبب في تلفها وإصابتها بأضرار مهما بلغت متانتها كما قد تنشأ أضرار وحوادث للأفراد الموجودين بالموقع.

لذا يجب مراعاة التالي في عملية التخزين والتداول :-

1. يتم إنزال البراميل من السيارات باستخدام ونش ذي شوكة وإذا تعذر ذلك يتم تحريكها علي منحدر خشبي بواسطة اثنين من العمال .
2. يتم تسويتها علي تبه أو مصطبه مرتفعه عن الأرض مع وضعها علي قاعدة خشبية ما أمكن وخاصة في حالة التخزين لفترات طويلة .
3. يراعي عدم دحرجة البراميل علي الأرض لتلافي حدوث أي ثقوب أو انبعاجات في هيكل البرميل .
4. لا يفضل تخزين البراميل في العراء وإنما يفضل أن يخصص مخزن مغلق وذلك لحمايتها من العوامل الجوية حيث أن بعض الزيوت وعلي رأسها زيت المحولات للعزل الكهربائي تتأثر بالرطوبة التي تؤدي إلي الإقلال من قوي العزل الكهربائي
5. يجب وضع البراميل مقلوبة بحيث تكون طباتها إلي أسفل لمنع دخول الرطوبة بالتنفس
6. في حالة رص البراميل أفقياً فيفضل أن توضع البراميل في وضع أفقي بحيث تكون الطبطين أسفل مستوي الزيت بالبراميل
7. يراعى رص البراميل بحيث يكون أسم الصنف المحدد علي كل برميل واضح ويسهل قراءته
8. يراعى في حالة ضيق المخزن ورص البراميل أفقياً أن تكون الطببات مفصولة بعضها عن بعض بعارضة خشبية ولا يقل سمكها عن 5 سم
9. تأخذ في رصها النهائي الشكل الهرمي الذي به يسهل رص وسحب البراميل في أي وقت .

بالنسبة لبراميل الشحوم فإنه يلزم مراعاة التالي :-

- 1- وضع البراميل راسياً للمحافظة علي التركيب النهائي للشحم وتلافي حدوث فصل للزيت بها
- 2- كما يراعى الاهتمام بغلق البرميل وتنظيفها عند استخدام جزء من الشحم الموجود به وذلك تلافياً لتلوث الشحم إذا ما ترك في العراء بأي أثره أو شوائب تؤثر في خواصه وكفاءته .

(ب) العبوات الصغيرة

مثل الجالونات والصفائح واللترات إلخ . فيلزم تخزينها بعيداً عن تأثير الحرارة والعوامل الجوية الأخرى وذلك لشدة تأثير هذه العبوات بالحرارة والرطوبة .

لذا يلزم توفير حيز مغطي لتخزينها به ويراعى عند نقل كميات كبيرة من هذه العبوات العناية

الخاصة وذلك باستخدام الونش ذي الشوكة أو نقلها من موقع لآخر بواسطة السيور أو الحصائر الناقلة .

أهم الشروط الواجب توافرها في مخزن الزيوت والشحوم :

1. أن يكون في مكان يسهل الوصول إليه لتعزيز الأرضة به أو لسحبها لمواقع العمل .
2. يفضل أن يكون بعيداً عن عوامل التلوث بالأتربة والدخان .
3. جيد التهوية والإضاءة .
4. أن يتوافر به شروط الأمن الصناعي .

الشروط المتبعة عند سحب الزيوت من البراميل :

1. يراعى تنظيف البراميل وخاصة سطحها العلوي من أي أتربة أو شوائب .
2. تسحب الزيوت وتستخدم لذلك عدة طرق أفضلها طريقتين :

-الصنبور .

-الطلبة .

الشروط المتبعة عند سحب الشحوم من البراميل :

1. يراعى تنظيف البراميل وخاصة أسطحها من أي أتربة أو شوائب .
 2. تسحب الشحوم من البراميل بطريقتين :
- بواسطة الطلمبات في حالة الشحوم ذات القوام اللين .
- بواسطة الجوارف المعدنية في حالة الشحوم ذات القوام الأقرب إلي الصلابة .

المراجع

- تم الإعداد بمشاركة المشروع الألماني GIZ
و مشاركة السادة :-

مهندس/أحمد عبد العظيم السيد	شركة مياه الشرب بالقاهرة
مهندس/ حسنى حجاب	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزة
مهندس/ عبد العليم أحمد بدوى	شركة مياه الشرب بالقاهرة
مهندس/ عبد المعطى سيد زكى	شركة صرف صحي القاهرة
مهندس/ مجدى أحمد عبد السميع	شركة صرف صحي القاهرة
مهندس/ محمد حلمي عبد العال	شركة صرف صحي القاهرة
مهندس/ محمد غنيم محمد غنيم	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالبحيرة
مهندس/ محمود محمد الديب	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية