الباب الخامس
التشحيم ومواد التشحيم

obeikandl.com

obeikandl.com

الباب الخامس

التشحيم ومواد التشحيم

الاحتكاك (Friction) :

إن عملية التشحيم هى إضافة بعض المواد للتقليل من حدة الاحتكاك حيث يؤدي الاحتكاك إلى خسارة كبيرة فى الطاقة تعادل 20% فى السيارات الحديثة ، ويعتبر العامل الرئيسي للبلى wear فى المحرك . إن السبب الرئيسي للاحتكاك هو الترابط الكيميائي chemical bonding أو التجاذب بين الذرات أو الجدران التى تكون على اتصال مع بعضها البعض . فإن هذا الإتصال قد يؤدي إلى إخراج بعض الجسيمات أو الدقائق الغروانية Colloidal particles من أحد السطحين بواسطة السطح الآخر . كذلك قد يؤدي إلى اندماج بعض القمم الصغيرة Fusion of tiny peak إلا أن استعمال مواد التشحيم يؤدي إلى تقليل مقدار المواد المتنقلة بين السطحين .

إن دهونات التشحيم المستعملة فى الوقت الحاضر عبارة عن خليط من المركبات الهيدروكربونية المستخلصة من البترول الخام . وقبل ظهور صناعة تصفية البترول كانت زيوت التشحيم تتكون بصورة رئيسية من الزيوت الدهنية مثل زيت الزيتون وزيت دهن الخنزير إلا أن هذه الأنواع من الزيوت تكون سريعة التأكسد ولها القابلية على توليد الترسبات والمستحلبات بينما تكون الزيوت البرافينية بصورة عامة أقل استعداداً للتأكسد أو تكوين المستحلبات ، إضافة إلى كونها أكثر اقتصادية . وفى بداية الأمر لقد لاقى

استعمال الزيوت المشتقة من البترول الخام بدلاً من الزيوت الشحمية مثل زيت الزيتون Olive Oil احتجاجاً كبيراً حاداً .

$$\text{معامل الاحتكاك } CF = \frac{\text{السحب}}{\text{الوزن أو ظل زاوية السحب}}$$

تحضير زيوت التشحيم The manufacture of Lubricating Oil :

يتم الحصول على زيوت التشحيم من المشتقات البترولية المسماة بالبترول المختزل . تكون نقطة الغليان للمركبات الموجودة في البترول المختزل عالية جداً (315.5 م) ويتعذر تقطيرها تحت ظروف الضغط الجوى العادى ، ولذلك تفصل هذه المركبات باستعمال ضغط منخفض . فمثلاً المركب الهيدروكربوني $C_{20}H_{42}$ يغلي عند درجة حرارة 325 م في الظروف الجوية العادية ، بينما تنخفض درجة غليانه إلى 170 م عند انخفاض الضغط المسلط عليه إلى 38 كيلو نيوتن / م^2 . يتم تقطير زيوت التشحيم تحت ضغوط مقاربة إلى 5 كيلو نيوتن/م^2 .

إن التقطير الفراغي للبترول المختزل يؤدي إلى إنتاج ثلاثة أنواع رئيسية من الزيوت :

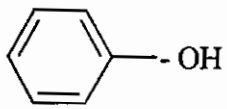
1- زيوت التشحيم الخفيفة

2- زيوت التشحيم المتوسطة

3- زيوت التشحيم العالية الكثافة .

يعامل كل من هذه المشتقات الثلاث بطرق مختلفة تعتمد على المواصفات المرغوبة فيها ونوعية البترول الخام . أن طرق التصفية المتبعة تتمثل عادة باستخلاص السوائل وإزالة الشمع والمعاملة بغاز الهيدروجين .

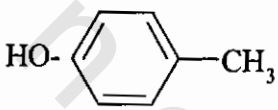
إن عملية الاستخلاص بالمذيبات Solvent Extraction تحسن من درجة التشحيم ومن خواص الدهن الانسيابية ، واستقرارية Stability الزيت بإزالة المركبات الاسفلتية Asphaltic Compounds التى غالباً ما تـؤدي إلى تكـون الترسـبات الحامضـية وتقلـل مـن مقـدار دليـل اللزوجـة (Viscosity Index) . من بين المذيبات التى تستعمل لهذا الغرض هى :



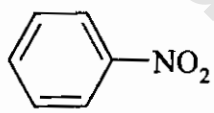
الفينول له نقطة انصهار تساوي 59°م .

ومشتقات الفينول المثيلية Methyl derivatives of phenol والتى تدعى حامض الكرسليك Cresylic acid .

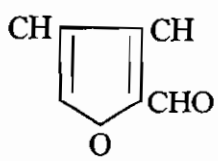
مثلاً :



باراكريسول ، p-cresol و



نايتروبنزين ، Nitrobenzene و



فورفرال ، furfural

البروبان السائل ، Liquid propane ، ثاني أكسيد الكبريت والبنزين Benzene والمذيبات المعالجـة بـالكلور Chlorinated Solvents مثـل دايكلور اثيل ايثر Sym-dichlorethyl ether $(CH_3CH\ CL)_2O$.

وتتم أولاً معاملة الدهن مع الفينول المنصهر داخل برج الاسـتخلاص Extraction Tower . حيث ينزل الفينول المنصهر بواسطة تأثير الجاذبية

الأرضية خلال عمود الدهن الصاعد ، مذيباً المركبات الاسفلتية والأوليفينات ومستخلصاً المركبات الكبريتية . تحتوى الدهونات المنقاة بالإذابة والتى تخرج من أعلى البرج على كميات من الفينول والتى تفصل عادة بتسخين الخليط إلى 250-260 م وإمرار الأبخرة إلى برج التعرية Stripping Tower . ومن ثم يقطر الفينول الذي يغلي بدرجة حرارة 182 م ويتم تجميعه وضخه ثانية إلى برج الاستخلاص . ويضخ كذلك الدهن المنقى من الفينول إلى أجزاء اخرى من المعمل لإجراء التعاملات الكيميائية الاخرى .

تحتوى المواد التى تخرج من أسفل برج الاستخلاص على ما يقارب 85% فينول وبنفس الطريقة التى تم ذكرها أعلاه يستعاد مذيب الفينول من هذا الخليط ويمزج مع الفينول المستخرج من أعلى البرج لغرض استعماله مرة ثانية فى برج الاستخلاص .

والفرفرال عبارة عن منتوج عرضي وهو سائل أصفر اللون ذو درجة غليان مقاربة إلى درجة غليان الفينول (161.5م) ويفضل على الفينول فى عملية الاستخلاص للأسباب التالية :

(1) إمكانية استعادته كلياً Complete recovery من الدهونات المنقاة والمستخرجة Raffinate and Extract من برج الاستخلاص.

(2) إمكانية فصله بسهولة عن الدهن بواسطة استعمال بخار الماء .

(3) يكون مقدار التآكل أقل من ذلك الناتج عن استعمال مذيب الفينول.

ومن بين المذيبات المستعملة الأخرى هو سائل البروبان ، إذ أن المركبات الاسفلتية لا تذوب فى سائل البروبان وتختلف عن البرافينات والمركبات النفثينية Naphthenes القابلة للذوبان والاستخلاص بالسائل أعلاه. ففي وحدة استخلاص الاسفلت فى معمل الدهون يعامل المتبقى الثقيل

الخارج من أسفل برج التقطير الفراغي مع سائل البروبان . وفى هذه الوحدة تم عملية فصل المركبات البرافينية داخل برج الاستخلاص وتحت ظروف عالية من الضغط . حيث تنزل معظم المركبات الاسفلتية الثقيلة إلى أسفل البرج بينما يندفع إلى الأعلى بتأثير فرق الكثافة سائل البروبان حاملاً معه المركبات البرافينية . وبعد ذلك تذهب كل من المواد الخارجة من أعلى وأسفل برج الاستخلاص إلى وحدتين متشابهتين بغية استعادة البروبان . يتم استعادة البروبان من الدهن فى أبراج التعرية بواسطة استعمال بخار الماء ، ومن ثم يجمع البروبان المستعاد إلى خزانة البروبان الرئيسي بغية استعماله مرة ثانية فى عملية الاستخلاص .

إزالة الشمع Dewaxing :

إن عملية إزالة الشمع ضرورية وبصورة خاصة للدهونات المستخرجة من البترول الخام غير الاسفلتي بغية تقليل لزوجة الدهن فى درجات الحرارة إزالته بسهولة . وإضافة إلى ذلك تتفاعل المركبات غير المشبعة والتى غالباً ما تولد الأصماغ Gum forming compounds مع الهيدروجين مكونة البرافينات والنافثينات وتطرأ كذلك بعض التحسنات على خواص الدهن الانسيابية .

تكون عادة الشموع الموجودة فى الدهن ذات نقاط انصهار مختلفة فنقطة انصهار الشمع البرافيني Paraffinic Wax تتراوح من 32 إلى 71°م ، ونقطة انصهار الشمع الدقيق التبلور micro crystalline wax تبلغ 95°م ، لذلك يتصلب الشمع فى الدهن مكوناً خليطاً غروانياً Gel mixture فى درجات الحرارة المنخفضة . وتسمى درجة الحرارة هذه والتى عندها لا يسكب الدهن بنقطة الانسكاب Pour point . لذلك تعتبر عملية إزالة الشمع

من الدهن من العمليات المهمة والأساسية والتى تتم عادة بواسطة الاستخلاص بالمذيبات . فبعد تنقية الدهن من المركبات العطرية فى وحدة الفرفرال يضخ إلى وحدة إزالة الشمع حيث يخلط فى هذه الوحدة حجم واحد من الدهن مع حجمين من مذيب الشمع . يوجد العديد من مذيبات الشمع مثل مثيل اثيل كيتون Methylethyl Ketone ، خليط من بروبل وبيوتل كيتون Propyl and butylketones ، تيرايكلورو اثيلين trichlore thyelene ، بنزين Benzene واليوريا أو مزيج من هذه المذيبات .

يعتبر كذلك سائل البروبان المستعمل فى وحدة إزالة الأسفلت من المذيبات الجيدة للشمع . إذ يمزج الدهن مع البروبان بنسبة معينة ومن ثم يبرد تدريجياً بواسطة تبخر البروبان تاركاً الشمع على شكل بلورات داخل المزيج ومن ثم تفصل بلورات الشمع هذه من خليط الدهن وسائل البروبان بواسطة الترشيح ويتم جمعه مباشرة بواسطة سكينة كاشطة . يفصل بعدها البروبان المصاحب لكلٍ من الشمع المنتج والدهن المنقى بواسطة تقليل الضغط واستعمال بخار الماء فى أبراج التعرية ويعاد بعد ذلك البروبان إلى الخزان الرئيسي بغية استعماله مرة ثانية .

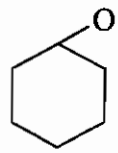
العمليات النهائية Finishing :

ينقى الدهن الخالي من الشمع بترشيحه خلال طبقة من الطين الفعال Activated cloy أو (Bauxite) . وفى هذه العملية تتم إزالة الأجسام الملونة والمركبات الأخرى بالامتزاز Adsorption ، إضافة إلى إزالة بعض البلورات الشمعية Microcry stalline وفى الوقت الحاضر فى معظم معامل الدهون الحديثة تستخدم طريقة معاملة الدهن بالهيدروجين بدلاً من الامتزاز بواسطة الطين . حيث تتم فى هذه الوحدة معاملة الدهن بالهيدروجين وتحت

ضغط عال ودرجات حرارة مرتفعة وبوجود العامل المساعد . وفى داخل المفاعلات تتحول مركبات الثاني كبريتيد Disulfides والمركبات التى تحتوى على الكبريت إلى غاز كبريتيد الهيدروجين Hydrogen sulfide gas .

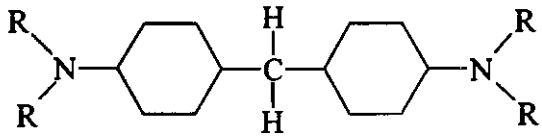
المنظفات Detergents :

تزداد متطلبات الآلة إلى وقود ذي عدد أوكتاني عال كلما تزداد حدة الترسبات داخل الآلة . وإن إضافة المنظفات إلى دهن التزييت تشبه فى فحواها استعمال المنظفات العادية فى الغسيل المنزلي . فالمنظف الجيد يبلل وينتشر فوق سطح الآلة الداخلي ويزيل ويعلق الترسبات الناتجة من عمليات الاحتراق والتآكل . وإن قابلية التبلل والانتشار فوق السطح لمركب ما تعتمد على مدى استقطاب جزئيات المركب وعلى الشد السطحي Surface tension والشد السطحي البيني للسائل Interfacial surface tension من بين المركبات الجيدة لأغراض التنظيف هى السالفونات ، والسلفات العضوية الطويلة . تكون المنظفات التى تذوب فى الماء عبارة عن أملاح الصوديوم للمركبات أعلاه والمنظفات التى تذوب فى الدهن عبارة عن أملاح لمعادن ثقيلة . الصيغ الكيميائية لبعض المنظفات هى :

$(R\text{-}SO_3\text{-})_2M, (R\text{-}SO_4)_2\,M$ or  $)_2\,M$

المواد المضادة للتأكسد Antioxidants :

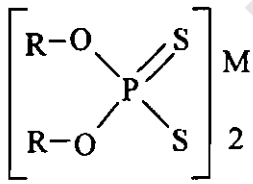
تساعد المواد المضادة للتأكسد من مقاومة الدهونات لتأثيرات الأكسجين وغالباً ما تكون هذه المركبات من نوع الأمين المعوض بجذور أخرى ، مثال ذلك :



وتستعمل كذلك المركبات العضوية الفسفورية . إن بعض الترسبات الموجودة على سطح الآلة الداخلي ناتج عن تأكسد دهن التزييت لذلك فإن إضافة المواد المضادة للتأكسد يقلل من حجم هذه الترسبات ومتطلبات الماكنة إلى وقود ذي عدد أوكتاني عال .

موانع التآكل Corrosion inhibitors :

تضاف موانع التآكل إلى الدهن بغية تقليل أو منع حدوث التآكل . ومن بين المركبات المستعملة لهذا الغرض الأملاح المعدنية للحوامض العضوية الثايوفسفورية .



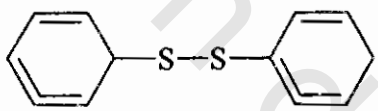
محسنات التزييت الرقيق :

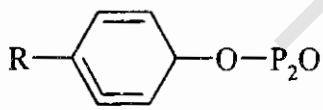
إن مقدار التزييت يرتبط ارتباطاً مباشراً بقابلية الدهن على الانتشار على السطح المعدني . فالحوامض الدهنية أو أملاحها المعدنية والتي تحتوى

على ما لا يقل عن خمس عشرة ذرة من الكربون تعتبر أكثر ملائمة للتزييت من مركباتها العضوية ومن أولى المحسنات التى أضيفت إلى دهونات التزييت وبكميات قليلة هو دهن الخروع Castor Oil كما أن سرعة التصاق الاسترات الدهنية fatty esters وتفاعل الحوامض الدهنية مع الجدران المعدنية تولد الصابون الذي يعطى بذرة غشاء تزييت رقيق ذي مقاومة كبيرة للبرى .

المحسنات للضغط العالي Additives for high pressure :

فى الحالات التى يكون عندها الضغط عالياً جداً يضاف إلى الدهن المستعمل عادة مركبات تحتوى على مجاميع قابلة للاتحاد مع السطح المعدني مكونة روابط كيميائية ومن بين المركبات المستعملة لهذا الغرض داى فينيل داي سلفايد أو مشتقات الفسفور :





ومركبات كيميائية أخرى . تضاف كذلك مادة ترايكرسيل فوسفات إلى الجازولين بدلاً من إضافتها إلى الدهن بغية تحسين اشتعال شمعة الإشعال بالشرر Spark plug ، وقد لوحظ بعض إضافة هذه المادة انخفاض مقدار التآكل داخل الآلة نتيجة تكون طبقة شبيهة بالمرآة من جراء التفاعل الكيميائي مع نتؤات السطح الداخلي . كذلك قد تم استعمال بعض الجزيئات الحاوية على الكلور كمواد مزيتة فى حالات الضغط العالي حيث تتم عملية التشحيم بواسطة توليد طبقة محكمة نتيجة تفاعل الكلور مع سطح المعدن .

المضيفات التى تغير من طبيعة السطح :

Additive which change bearing surfaces

إن طبيعة السطح ذات أهمية كبيرة فى عملية التزييت الرقيق Lubrication boundary . فرغم سهولة تزييت سطح فولاذي فوق سطح فولاذي آخر إلا أنه يتعذر تزييت السطح الفولاذي غير القابل للصدأ Stainless steel فوق سطح فولاذي مشابه بدون حدوث التصاق وخدوش scoring لذلك فإن تغيير السطح بواسطة التفاعل الكيميائي إلى الاكاسيد Oxide والكبريتيد Sulfide ، والفوسفات Phosphate يقلل من معامل الاحتكاك بين السطوح ويحسن من كفاءة الدهن فى التزييت الرقيق .

مستحلب دهن التزييت Lubricating Oil Emulsion :

إن مستحلب قطرات الدهن فى الماء غالباً ما يستعمل تحت اسم دهن القطع Cutting Oil . يخدم هذا النوع من الدهن عدة أغراض حيث يقوم أولاً بتبريد آلة القطع إذ يمتص الحرارة الناتجة من التغيير الطارئ على القطعة ومن احتكاك حافات القطع ، يؤدي كذلك إلى تزييت حلقة آلة القطع وسطح العينة المعرض للضغط العالي . ويقوم المستحلب أيضاً بتنظيف العينة بإزالة الحبيبات الدقيقة الناتجة من عملية القطع.

إن حرارة الدهن النوعية رديئة (قليلة) ولكنه يعتبر من المواد الجيدة للتزييت ، بينما يعتبر الماء غير صالح للتزييت ولكن حرارته النوعية عالية وملائمة ، ولذلك فخليط الماء والدهن بمقدار 5 إلى 45% من الدهن يحتوى على المواصفات الجيدة لكل من السائلين .

ودهن القطع الجيد ذو فوائد عديدة فإنه يزيد من دقة وانتظام القطع ويساعد على تقليل الكلفة باستعمال السرعة العالية أثناء القطع والحفاظ على

جودة الآلة القاطعة وتقليل استهلاك الطاقة الكهربائية وعدد البضاعة المرفوضة Rejects . كما يجب عدم استعمال الدهن المحسن المضيفات الكبريتية فى هذه الحالة إذ أنه يغير من لون النحاس الأصفر .

يحضر عادة دهن القطع أو مستحلب القطع Cutting Emulsion بتخفيف ما يسمى بالدهن الذائب Soluble Oil إلى الحد المطلوب بإضافة الماء . إن الدهن الذائب لا يذوب حقيقة فى الماء ولكنه يكون على شكل قطرات صغيرة عالقة فى الماء ومكونة مستحلب ثابت ويحضر الدهن الذائب عادة بإذابة 8 جرام من حامض الاوليك Oleic acid فى 88 جراماً من الداهن المختار ومن ثم إضافة 4 جرامات من تراى اثينول أمين ومزيج الخليط جيداً . يضاف حامس الاوليك إلى الدهن قطرة بعد قطرة حتى يصبح السائل صافياً وقطرتين أخيرتين عند الانتهاء من إضافة كل الحامض .

الشحم والجل (Greases and Gels) :

الشحوم هى عبارة عن دهونات صلبة تستعمل لأغراض التزييت فى الأماكن التى يصعب عندها استعمال دهونات التزييت العادية ذات الميوعة العالية ، كما أنها تحافظ على عدم تلوث السطح المعدني بالأوساخ أو الماء . أن هيكل ومواصفات الشحوم يشير إلى أنها من النوع الغروي المدعو جل Gel . والجل عبارة عن مادة شبة صلبة ناتجة عن تخثر Coagulation محاليل غروانية Colloid of solutions واحد علامات تكون الجل هو عدم حركة جزء أو كل السائل الأساسي وظاهرة اختفاء السائل واضحة فى تخثر الجلاتين Setting Jell فالمحلول المتكون من 2% بالوزن من الجلاتين و98% بالوزن من الماء يكون مادة صلبة رخوة Soft solid .

ومثال آخر على هذه الظاهرة هو الوقود الصلب المسمى بالحرارة المعلبة canned heat وهذا الوقود الجلاتيني الصلب يحضر بمزج 95 من الاثينول مع 5 مل من محلول خلات الكالسيوم المشبعة بالماء . وفى هذا المحلول تكون نسبة المواد الصلبة قليلة جداً كما هو الحال Jelly fish - الجلاتين الحى ، والذي يحتوى على 98% من الماء . ويتألف الجل من مجموعة كبيرة من الألياف المتشعبة ، والمترابطة وتكون فروعها من الألياف الغروانية Colloidal fibre .

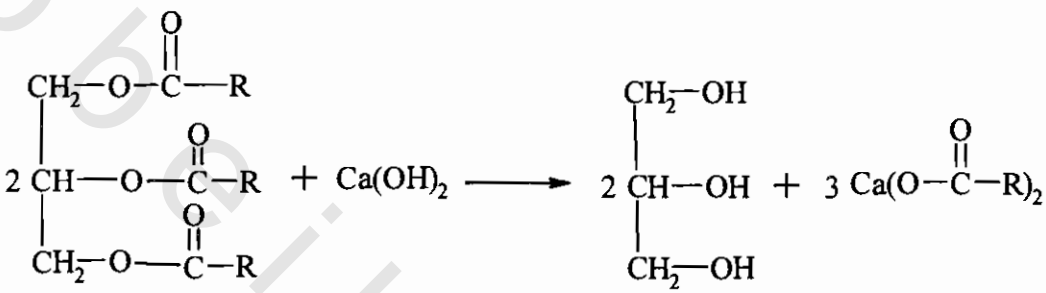
تتكون هذه الألياف خلال عملية التخثر بواسطة البلمرة Polymerization أو تجمع الحبيبات الغروية . وينحصر السائل فى الفراغات الشعرية كما هو الحال فى الأسفنج ، وقسم من السائل يكون على شكل طبقات مبتزة Adsorbed layer حول الشعيرات الدقيقة Fibril .

شحم صابون الكلس (Lime soap Grease) :

إن شحوم صابون الكلس أو صابون الكالسيوم من أكثر أنواع الشحومات استعمالاً نظراً لقلة كلفة إنتاجها ولعدم إزاحتها بسهولة عند تعرضها للماء ، لذا فإنها ملائمة لتزييت المضخات المائية ، التراكتورات ، الدواسات المزنجرة caterpillar treads الخ .

تنتج هذه الشحوم بأنواع عديدة تتراوح من المعجون المائع أو الشبه الصلب إلى الصلب الناعم أو الخشن وحسب كمية صابون الكلس التى تتراوح من 10 إلى 30 بالمائة . إن ارتفاع درجة الحرارة فوق 65°م يؤدي إلى تفكك وتحلل شحم صابون الكلس نظراً لفقدان الماء المتحد ومن الأجزاء المقومة لصناعة شحم صابون الكلس هى الجير المطفأ Slaked lime الشحوم ، ودهن التزييت .

يتم تصنيع شحم صابون الكلس ابتداء بتحضير صابون الكلس ، حيث يمزج الشحم المنصهر melted fat وقسم من الدهن مع الجير المطفأ فى داخل قدر الضغط Pressure kettle المغلوق ويتم تفاعل الجليسريد Glyceride مع هيدروكسيد الكالسيوم بدرجة حرارة تقارب 150°م .



إن مكونات الصابون المضبوطة تعتمد على طبيعة R (أى أنها تعتمد على نوعية الشحم المستعمل) .وبعد أن تكتمل عملية الصوبنة ، يدفع المنتج بواسطة ضغط بخار الماء إلى قدر المزج . وفى هذه المرحلة يضاف دهن التزييت بالنسب المرغوب فيها . ويعد أن تنخفض درجة حرارة القدر إلى ما يقارب 105°م ، يضاف الماء اللازم لتثبيت الشحم ويمزج مزجاً جيداً لإعطاء منتوج متجانس . ومن ثم يضخ الشحم بحالته السائلة هذه خلال مصفاة Strainer إلى أوعية أو براميل التعبئة .

شحوم صابون الصوديوم :

يفضل استعمال شحوم صابون الصوديوم على شحوم صابون الكالسيوم فى درجات الحرارة العالية نظراً لارتفاع درجة انصهار هذا النوع من الشحوم بسبب تركيبه الليفي . ونظراً لذوبان شحوم الصوديوم فى الماء ،

لا يصلح استعمال هذا النوع من الشحوم فى الأماكن المتعرضة للمـــاء . أن شحوم أساس الصوديوم تحتوى على ما يقارب 10 إلى 20 بالمائة صـــابون وأن ماء التميع water of hydration يوجد بكميـــات قليلـــة فـــى شـــحوم الصوديوم رغم عدم إضافة الماء فى إنتاج هذا النوع من الشحوم وكما هـــى الحال فى صناعة شحوم أساس الكالسيوم .

إن صناعة شحم صابون الصوديوم أبسط بكثير من صـــناعة شـــحم صابون الكالسيوم حيث تكتمل عملية الصوبنة فى قدر الشـــحم بعـــد إضـــافة هيدروكسيد الصوديوم إلى الشحم ومزج الخليط بصورة جيدة بدرجة حـــرارة 140°م حتى يصل التفاعل إلى درجة الكمال . ومن ثم يضاف دهن التزييـــت إلى الصابون الحار ويمزج بصورة جيدة ويعبأ المنتوج النهائي بشكله الشـــبه صلب فى أوعية خاصة لأغراض التسويق .

شحوم أساس الالمنيوم :

إن شحوم أساس الالمنيوم تشبه إلى حد كبير شحوم أساس الكالســـيوم والصوديوم إلا أنها أكثر وضوحاً ومظهرها أكثر جاذبية ويزيد سعرها عـــادة عن سعر كل من شحوم أساس الكالسيوم والصوديوم . تحتوى هذه الشـــحوم على 5% من الدهن أكثر من معظـــم شـــحوم أســـاس الكالســـيوم المماثلـــة بالمواصفات وذلك نظراً لقلة نسبة الصابون فيها .

تعتبر هذه الشحوم صامدة للماء Water proof نســـبياً وذات نقطـــة تسييل dropping point تزيد قليلاً على شحوم الكالسيوم . تحضـــر هـــذه الشحوم باستعمال اســـتيرات الالمنيـــوم Aluminum stearate أو خلـــيط الصابون الناتج من تفاعل سلفات الالمنيوم مع صابون الصوديوم وفى حالـــة

استعمال صابون الالمنيوم ، تكون البلورات صغيرة جداً ويصعب تحليلها بواسطة الميكروسكوب .

وتشير الدراسات إلى أن شحم ستيارات الالمنيوم عبارة عن جلاتين شبه ثابت بدرجات الحرارة الاعتيادية ويتحول تدريجياً إلى معجون بمرور الوقت . كما أن معدل تغيير تركيب الشحم يتزايد بمقدار قوة الفصل المسلطة على الشحمن shear force . أن شحم أساس الالمنيوم الناعم والمشابه للزبد في خواصه الفيزيائية يتحول إلى منتج يشبه المطاط بدرجات الحرارة البالغة 93.3°م وعند تبريد تلك الحرارة وبمعدل عال إلى درجة حرارة الغرفة يصبح خشناً ، صلباً وغير صالح للتزييت ولهذا السبب يحدد استعمال هذا النوع من الشحوم لدرجات الحرارة المنخفضة .

صابون الليثيوم (Lithium-soap Gels) :

إن تفتت صابون الليثيوم في الدهن ذو فائدة كبيرة نظراً لثباتية هذا النوع من الشحوم في درجات الحرارة العالية ورغم وجود الماء . وبسبب انخفاض درجة حرارة الطائرات إلى ما يقارب -55°م في الارتفاعات الشاهقة ، فمن الضروري استعمال الشحوم الملائمة لاشتغال أجهزة السيطرة في مثل هذه الظروف .

أن شحوم أساس الليثيوم المصنعة بصورة جيدة لا تصلح لمثل هذا الاستعمال فقط وإنما تكون ذات درجة انصهار تزيد على 148.8° م ، إضافة إلى كونها صامدة للماء Water Proof . ويكون هذا النوع من الشحوم ذا ثباتية ميكانيكية عالية High mechanical stability ، ولا يتأكسد بسرعة ويحافظ على خواصه عند الخزن لفترة طويلة لذا يعتبر شحم أساس الليثيوم

من الشحوم الصالحة للأغراض كافة . ونظراً للكلفة العالية ، يحدد استعمال هذا النوع من الشحم من الضروري القاسية فقط .

تحضر شحوم الليثيوم عادة من نوعية جيدة من ستياريت الليثيوم وبعد تسخين الخليط العالق البارد إلى درجة حرارة تزيد على درجة حرارة الذوبان الكاملة والبالغة حوالي 200°م تكون بلورات الصابون الناتجة أثناء التبريد أصغر بكثير من بلورات ستياريت الصوديوم Sodium stearate .

شحوم أساس الباريوم (Barium base Lubricating greases) :

تتميز شحوم أساس الباريوم بما يلي :

1- مقاومتها العالية للإزاحة من نقاط الارتكاز بواسطة الماء

2- درجة الانصهار العالية

3- قوة الالتصاق والاتحاد الجيد

4- مقاومة التغيير فى الخواص الفيزيائية نتيجة تعرض الشحم لقوى القطع أثناء الاستعمال .

أن خواص شحم أساس الباريوم الجيدة والمتعددة أدت إلى استعمال كشحم متعدد الأغراض Multipurpose grease فى السيارات والمعدات الحقلية وعدة تطبيقات صناعية أخرى .

شحم صابون القلفونية Rosin soap Grease :

يستخدم فى هذا النوع من الشحم دهن القلفونية ، والذي يحتوى على عدة حوامض قابلة للصوبنة ، مثل حامض الابياتيك abietic acid بدل الحوامض الشحمية أو الشحم . يذاب دهن القلفونية فى دهن التزييت ويتفاعل

بدرجات حرارة منخفضة مقاربة إلى 58°م مع محلول عـالق slurry مـن الجير المطفأ ومستحلب الدهن والماء .

أن منتج الشحم والمسمي عادة بالشحم البارد يستعمل بصورة رئيسـية كشحم المحور axle grease فى العربات الحقلية والمكـائن ذات السـرعة البطيئة . ويعتبر هذا الشحم من أرخص أنواع الشحوم.

ومن الممكن تحسين خواص الشحوم الموضحة أعلاه بإضافة بعـض المحسنات . وقد تشمل هذه المحسنات ما يلى:

1- بعض أنواع الصابون
2- بعض أنواع الأحماض الدهنية الخاصة
3- أملاح محسنة للتركيب
4- عوامل مثبة
5- مكثفات غير عضوية
6- مواد تزييت صلبة .

تزيد هذه المضيفات من مدى الاستفادة من المنتج . فمـثلاً مضـيف بثالات النحاس copper phthalate يقلل من استجابة الشـحوم للتأكسـد . وشحم من هذا النوع يحافظ على تماسكه consistency إلى درجة حـرارة 150°م . وعند زيادة درجة الحرارة فوق هذه النقطة إلى 225°م يتولد تماسكاً أكثر .

من بين المكثفات المتداولة السيليكا وأسود الاستيلين والطين المحسن . وفى حالة استعمال مكثفات الطين ، يستفاد من التبادل الأيوني حيث يحل محل كاتيون الصوديوم Sodium Cation الأمين الثلاثي أو كاتيون ثلاثي . لذلك تغطي جزيئات الطين الغروانية بطبقة من الجذور الهيدروكربونيـة والتـى تساعد على تماسك مكونات الشحم الدهنية .

الأسئلة

1- عرف معامل الاحتكاك .

2- أشرح عمل المادة المزيتة .

3- هل تمنع المادة المزيتة من حدوث البري ؟

4- ما هى فوائد استعمال دهن التزييت فى السيارات والباصات ؟

5- ما هو البترول الخام المختزل ؟

6- ما هو الدور الذي يلعبه الفينول فى صناعة دهن التزييت ؟

7- ما هو الرافينات Raffinate ؟

8- أذكر أسماء أربعة مذيبات لاستخلاص المواد الاسفلتية أو المركبات العطرية .

9- أذكر الخطوات اللازمة لتحضير الدهن الخالي من الشمع من المنتج المنقى بالإذابة Raffinate .

10- أكتب الصيغ الكيميائية لثلاث من مذيبات الشمع .

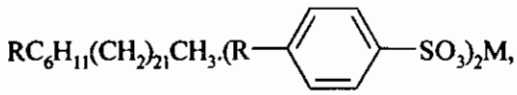
11- ما هى الفائدة المتوخاة من المعاملة بالهيدروجين ؟

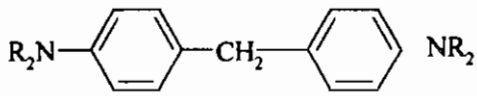
12- عرف ما يلي : اللزوجة المطلقة ، أس . يو . اس ، سنتيستوك ، ومعامل اللزوجة .

13- أذكر فحوصات السيطرة التى تجرى على دهونات التزييت .

14- ما هو الفرق بين التزييت المائعي والتزييت الرقيق .

15- أذكر الغرض من إضافة المواد التالية للدهن .





16- ما هو الدهن القابل للزوبان Soluble Oil ؟

17- عرف الجل الثكسوتروبي ؟

18- ما هو نوع الدهن المفضل استعماله فى المعدات التالية :

- التراكتورات المزنجرة .
- الاسطوانات الدوارة فى الأفران المجففة .
- المسننات البطيئة الحركة وذات الضغط العالي .

19- وضح التركيب العام لمواد التزييت التالية :

بولي استر ، بولي كليكول ، مائع سليكون .

20- أذكر خاصية جيدة لكل من المزيتات فى السؤال (19) .

21- ما هى المواد الممكن استعمالها لأغراض التزييت الجاف الدائمي .

22- إذا كانت درجة لزوجة أحد الدهونات تساوي لزوجة كل من الدهونات النافيثينة والبرافينية القياسية بدرجة حرارة 210 ف ودرجات اللزوجة بدرجة حرارة 100 ف هى 320 اس ، يو ، اس 430 اس ، يو ، اس 260 ، اس ، يو ، اس على التوالي .

23- ما هو معامل اللزوجة الدهن ؟

obeikandi.com