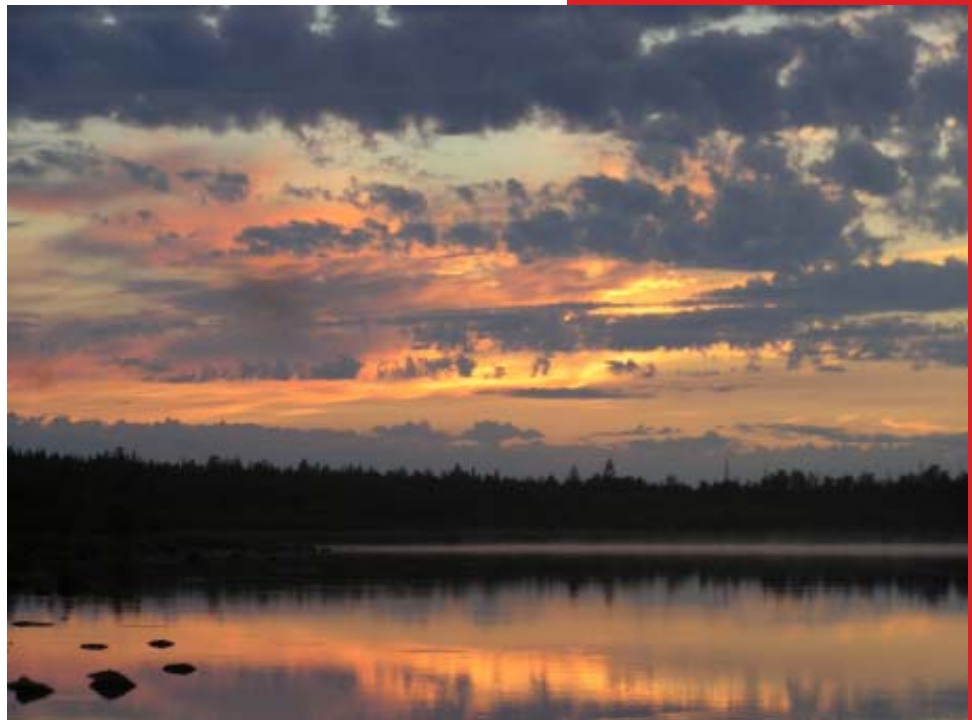


***Bra att veta
om smörjning***

***Useful Information
about Lubrication***



Oljor

Oljan skall kunna användas i olika maskiner, industrier och fordon, och för olika driftsförhållanden som t.ex. olika temperaturer, olika hög belastning, olika miljöer etc. För att klara av alla olika krav har oljeindustrin utvecklat en stor mängd oljor. Vi talar om maskinoljor, motoroljor, transmissionsoljor, hydrauloljor osv.

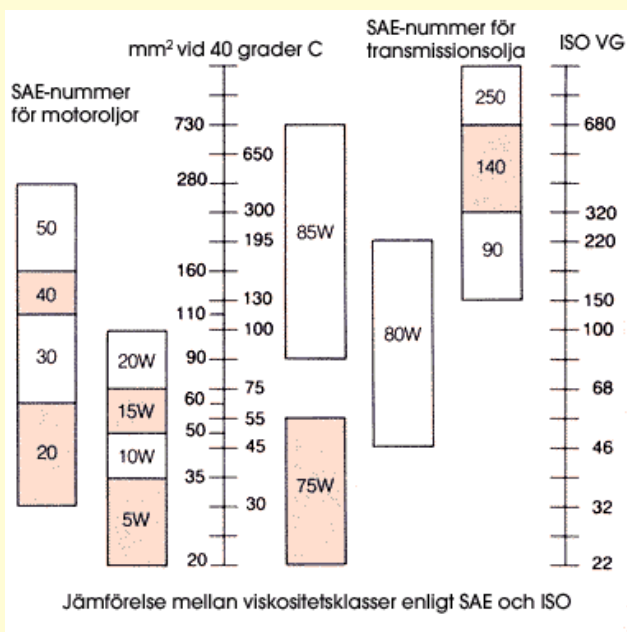
Oljorna indelas primärt efter viskositeten som är ett mått på oljans trögflutenhet. Viskositeten mäts normalt i cSt (centistoke). 1 cSt = 1 mm²/s. Oljans viskositet är temperaturberoende. Därför uppges viskositeten för en olja normalt vid 40°C och 100°C. Motor- och transmissionsoljor klassificeras enligt SAE (Society of Automotive Engineers). SAE-standarden innehåller 10 olika viskositetsklasser för motoroljor och sex för transmissionsoljor. Varje klass är numrerad och numret för de lägsta klasserna efterföljs av bokstaven W.

Sedan 1975 har industriella oljor indelats i 18 olika viskositetsklasser enligt ISO 3448 (ISO = International Standard Organization). Dessa klasser ingår också i SIS 155441 (SIS = Sveriges Standardiserings Kommission).

Nedanstående figur visar skillnaden mellan SAE och ISO. Om man drar horisontella linjer mellan skalorna kan man konstatera att ISO-klasserna täcker ett betydligt större viskositetsområde än vad SAE-klasserna gör.

Varje klass uttrycks med ISO VG (Viscosity Grade) och ett nummer som uttrycker viskositeten i mm²/s vid 40°C

ISO/SAE klasserna specificerar endast viskositeten. Oljans övriga egenskaper är beroende av grundoljans kemiska struktur och av de additiver (tillsatsmedel) som de innehåller för att erhålla olika egenskaper. Oljor kan delas in i mineraloljor, vegetabiliska oljor och syntetiska oljor. Det förekommer även oljor som är en blandning av ovan nämnda oljor.



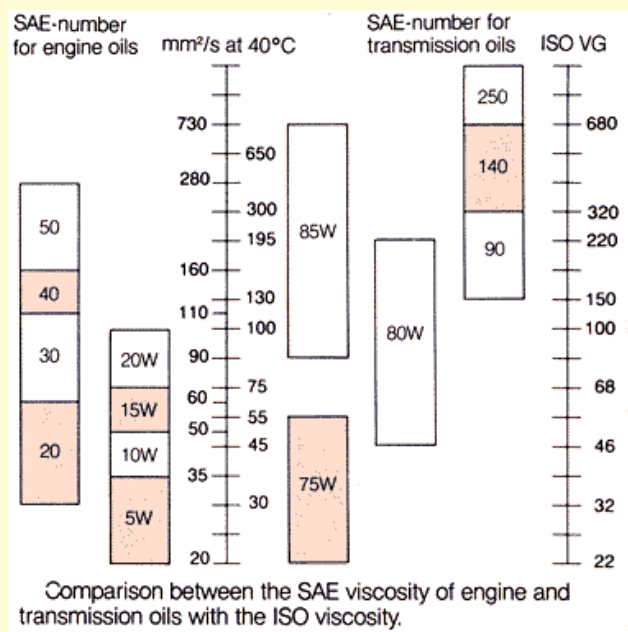
Oils

Oils should function in different machines, industries and vehicles under different operating conditions concerning temperature, pressure, load, speed and material. In order to meet the differing demands, the oil industry has developed a multitude of oils for different functions, e.g. machine and engine oils, oils for transmission and circulation, hydraulic oils and oils for turbines and cylinders etc.

The oils are primarily classified according to their viscosity, which is a measurement of their resistance to movement. The viscosity is usually measured in centistokes, abbreviated cSt. One cSt = 1 mm²/s. The viscosity of an oil differs with the temperature, and the viscosity is therefore specified at certain temperatures, normally 40°C and 100°C. The American SAE system (SAE = Society of Automotive Engineers) is used to classify engine and transmission oils for vehicles and machines. It comprises 10 different viscosity classes for engine oils and six different classes for transmission oils. Each viscosity class is designated with a number, which for the thinnest grades is followed by the letter W. This letter indicates that the oil is suitable for winter use.

Since 1975 industrial oils are divided into 18 different viscosity classes in accordance with ISO 3448 (ISO = International Standard Organization). These classes are also documented by SIS 155441 (SIS=Sveriges Standardiserings Kommission). The figure below gives a good survey of the difference between the viscosity classes of SAE and ISO. Drawing a horizontal line from one class to the other makes it obvious that most of the SAE classes cover a much larger viscosity range than the corresponding ISO classes.

Each viscosity class is designated with ISO VG (viscosity grade) and a number that corresponds to the viscosity in mm²/s at 40°C. The SAE/ISO classifications cover only the viscosity grades and are independent of the qualities of the oils in other respects. The other qualities of the oils are dependent on their chemical composition and which additives they contain in order to obtain specific qualities. Oils can be divided into mineral oils, vegetable oils and synthetic oils. There are also oils which are composed of one or more of these base oils with or without additives for different purposes.



Fetter

Uppbyggnad av smörjfett

Ett modernt smörjfett består av en flytande olja och ett förtjockningsmedel som ger fettet sin gelaktig struktur. Därutöver innehåller det vanligtvis olika additiv som förstärker vissa egenskaper.

En typisk sammansättning är 85 % basolja, 10 % förtjockningsmedel och 5 % additiv.

Flerfasset systemet ger produkten en lämplig konsistens så att den stannar kvar där den skall vara. Detta säkerställer en effektiv smörjning och tätning samtidigt som de aktiva ämnen i additiven förs fram till de rörliga ytorna i maskinerna.

Under drift utsätts fettet för betydande skjuvningskrafter, förvandlas till en flytande vätska som ger den smörjning som krävs, och sedan återgår till den ursprungliga fasta konsistensen när skjuvningskraften upphör.

Förtjockningsmedel

Utvecklingen av olika typer av förtjockningsmedel har varit av oerhörd betydelse för fetsteknologin. Förtjockningsmedlet har spelat så stor roll att olika fetter klassificeras beroende på vilket förtjockningsmedel som använts för att ge struktur och konsistens.

De två huvudgrupperna av förtjockningsmedel är metalltvålar och oorganiska gelbildare. Fett baserade på tvålar är mest förekommande.

Kalciumtvålar

De allra första typerna av smörjfett tillverkades genom att reagera kalk med naturliga fettsyror som vegetabiliska oljor eller animaliska fetter i närvaro av vatten. Denna typ av förtjockad olja räckte till för att smörja enkla element såsom vagnshjul och vattenhjul. Dessa enkla kalciumfetter konstaterades vara otillräckliga först när utvecklingen av ångmaskinen medförde högre driftstemperaturer. Smältpunkten för kalciumbaserade fetter är omkring 100 C och högre temperaturer utgjorde en svår utmaning vid denna tiden. Trots detta används liknande kalciumfetter ännu idag för mindre krävande applikationer. Tillverkningen sker i en process snarlik den man använt sig av för mer än hundra år sedan.

Kalciumfett tillverkas med en liten vattenrest som stabiliserar tvålkomponenten och på detta sätt ger förtjockaren den önskade strukturen. Under vissa driftsförhållanden då temperaturen konstant ligger över 50°C, kan vattnet förångas så att hela fettstrukturen förstörs och det övergår i flytande form.

Konventionella kalciumfetter har goda vidhäftande egenskaper och är extremt vattentåliga. Till relativt låga kostnader fortsätter man använda dessa produkter i kalla och våta miljöer som olika marina appliceringar, tätning av propelleraxlar och i vattenpumpar.

Natriumtvålar

Natriumbaserade tvålar – liknande de tvålar vi använder hemma för tvätt och hygien - har en högre smältpunkt än kalciumtvålarna. Natriumbaserade fett hade en nyckelroll vid smörjning av ångmaskiner och annan utrustning under den industriella revolutionen. Natriumfett fungerar upp till

Grease

The Grease Matrix

A modern grease consists of a physical matrix containing a fluid base oil, a thickener which provides its gelled structure and, in most cases, additives which offer a range of additional benefits.

Typically, a grease might contain 85% base fluid, 10% thickener and 5% additives.

The multiphase grease structure gives the product a suitable consistency which enables the grease to remain in place under the conditions of use. This ensures effective lubrication, provides a sealing capability and enables the grease to position functional additives close to the working surfaces of the equipment.

Depending on the shear conditions at the moving surfaces, the grease will deform and flow to provide lubrication and then regain its structured consistency as the shear decreases.

Thickeners

Developments in thickeners have been fundamental to the advances in grease technology. The contribution of thickeners has been so central to developments that many greases are often classified by the type of thickener used to give the structured matrix and consistency.

The two principal groups of thickeners are metal soaps and inorganic gellants, soap based greases being by far the most widespread.

Calcium Soaps

The earliest greases were made by reacting lime with vegetable oils, or animal fats, in the presence of water, to produce a calcium soap of the natural fatty acid. The resulting thickened oil was adequate for simple lubrication tasks such as cartwheel and waterwheel shafts and bearings. These simple calcium greases were only found to be inadequate when the development of the steam engine led to higher operational temperatures. The melting point of a calcium grease is around 100°C and higher running temperatures proved to be too challenging at that time. Nevertheless, calcium greases of this type are still in use today for less demanding applications and their manufacture is very similar to the processes used over one hundred years ago.

Calcium soap is produced with a small residual water content which acts as a stabiliser for the soap matrix and thus provides the required structure of the thickener. In some operating conditions, when the temperature is constantly above 50°C, water evaporation may result in the complete breakdown of consistency in the grease and it will revert to a fluid state.

Conventional calcium greases have good adhesive properties and they are extremely water resistant. At relatively low cost, their use today continues in cool, wet conditions such as in marine applications, propeller housings and water pumps.

Sodium Soap

Sodium soaps, which are very similar to domestic soap used for washing, were found to have higher melting points than calcium soaps. Greases based on sodium soaps were

temperaturer kring 110 °C och blev den dominerande typ av högtemperaturfett under början av 1900-talet.

Tyvär har natriumfett tre väsentliga nackdelar. De är vattenlösliga precis som tvättvålar och de har en tendens att hårdna vid lagring. Dessutom (beroende på den stora fiberstorleken hos traditionella natriumtvålar) bidrar de knappast till själva smörjförmågan hos fettet. Denna olägenhet resulterar i en sämre förmåga att uppta laster och innebär att man tvingas använda en tjockare basolja för att säkerställa denna egenskap.

Användandet av natriumfett avtar snabbt, men har fortfarande en och annan tillämpning i slutna växlar och kopplingar.

Aluminiumtvålar

Aluminiumbaserat fett utvecklades samtidigt som natriumfett när teknikerna strävade efter bättre smörjning av ångmaskinerna.

Förtjockningsmedel baserade på aluminium och speciellt på aluminiumstearat erbjöd ett fett med god vattenresistens och som klarade höga temperaturer. Men tyvär har aluminiumbaserade fett en väsentlig svaghet i och med att de är extremt skjuvningskänsliga. De bryts lätt ner mekaniskt och förlorar både konsistens och smörjförmåga.

Smörjfett på aluminiumstearatbas används fortfarande i enkla glidlager där skjuvningen är låg och i smörjning av chassi, men har generellt blivit ersatta av modernare produkter.

Litiumtvål – ett viktigt steg framåt.

Under den första hälften av 1900-talet hade teknikerna ett relativt begränsat urval av olika fetter för ett allt ökande antal utmanande smörjapplikationer. Traditionella kalcium-, natrium- och aluminiumfett skulle klara alla krav.

Utvecklingen av litiumbaserade fetter, huvudsakligen driven av nya behov som uppstod inom flygindustrin under senare delen av 30-talet, innebar ett viktigt steg framåt (senare patenterad av Clarence Earle 1942-43). För första gången hade smörjteknikerna tillgång till ett fett som kunde klassas som ett "universalfett" användbart för många olika appliceringar.

Tidiga litiumfett tillverkades av ren stearinsyra, mest från nöttalg. Idag är nästan alla litiumfett baserade på ett speciellt ricinolja-derivat, 12-hydroxy-stearinsyra (i enlighet med Clarence Earles patent). Litiumfett har en utmärkt mekanisk stabilitet, en god vattenresistens samt en relativt god förmåga att tåla höga temperaturer – upp till 120°C. Denna kombination av fördelar existerade inte tidigare under 40-talet. Under den andra hälften av 1900-talet ersatte litiumfett de allra flesta tidigare fettyper i de flesta appliceringar.

Den enda nackdelen med litium-12-hydroxystearat baserat fett är pumpbarheten vid låga temperaturer. Detta kan medföra problem i centralismörjssystem vid temperaturer under -10°C. Litiumtvålar är mycket elastiska vilket kan öka motståndet vid pumpning i långa rörsystem.

Vattenfria kalciumtvålar

En senare utveckling av kalciumfett är den som inte alls är vattenstabiliserad. Den klarar en maximal kontinuerlig driftstemperatur upp till 110°C, samma som både natrium-

fundamental in the lubrication of steam engines and the early machinery of the industrial revolution. Sodium grease has an operating capability up to temperatures of approximately 110°C and it became the foremost high temperature grease at the beginning of the 20th century.

Unfortunately sodium greases have three significant weaknesses. They are water soluble like washing soap and also suffer from hardening in storage. Furthermore, due to the large fibre size of traditional sodium soaps, they do not contribute lubricity to the grease. This inadequacy results in poorer load carrying capabilities and means that a base oil of higher viscosity is needed to provide heavy duty properties.

The use of sodium grease is declining rapidly, but occasional applications are still found in enclosed gears and couplings.

Aluminium Soap

Greases based on aluminium thickeners were developed at the same time as sodium greases as engineers searched for improved lubrication for steam engines.

Aluminium thickeners and, in particular aluminium stearate, seemed to offer a grease with both water tolerance and a higher temperature capability.

Unfortunately, aluminium thickened greases have a major weakness in that they are extremely sensitive to shear. They are easily broken down mechanically, losing both their consistency and lubricating capability.

Aluminium stearate grease can still find applications in low shear simple plain bearings and as a chassis grease but has generally been replaced by more modern products.

Lithium Soap - A Major Step Forward.

In the first half of the 20th century, mechanical engineers had a relatively limited choice of grease types to cater for an increasingly challenging set of lubrication needs. Traditional calcium, sodium and aluminium greases were asked to cover all of the requirements.

Catalysed principally by developments in the aircraft industry during the late 1930's, the introduction of lithium based greases came as a very significant step forward, (with patents issued to Clarence Earle in 1942-43). For the first time, lubrication engineers had access to a grease which could be classified as truly multipurpose.

Early lithium soaps were made from simple stearic acid, derived principally from beef tallow. Today, almost all lithium greases are based on the castor oil derivative, 12-hydroxy stearic acid (according to the Clarence Earle patents). The capabilities of lithium grease include excellent mechanical stability, good water resistance and reasonably good high temperature performance, up to 120°C. This combination of benefits did not previously exist in the 1940's. During the second half of the 20th century, lithium greases replaced the earlier greases in the great majority of applications.

The only real disadvantage with lithium 12-hydroxy stearate grease is pumpability at low temperatures; this can present a difficulty in centralised lubrication systems at temperatures below -10°C. Lithium soaps are very elastic and this property can affect mobility in long supply pipes.

och litiumfett. Utöver fördelen med temperaturen erbjuder dessa vattenfria kalciumfett samma fördelar som traditionella kalciumfetter – en utomordentlig adhesionsförmåga vid låga temperaturer och resistens mot vatten.

De vattenfria kalciumförtjockarna baseras normalt på 12-hydroxy-stearinsyra, precis som i litiumfett och motsvarande fettyper uppvisar en utmärkt mekanisk stabilitet. Dessa används ofta för appliceringar inom den marina sektorn, inom jord- och skogsbruk samt för entreprenadmaskiner.

Komplexfett

Tillgången på flera olika tvålar baserade på enstaka metaller uppmuntrade teknikerna att undersöka effekterna av att blanda olika tvåltyper. Inga stora fördelar upptäcktes med dessa blandbasfett med en möjlig undantag, litium-kalciumfett som används idag i vissa special-appliceringar.

En mer lyckad utveckling under de senaste trettio åren har lett till ett antal s.k. komplexa tvålar. Enskilda metaller kan reageras med en kombination av olika typer av syror och samkristalliseras till en och samma fibrösa förtjocknings-system.

Den största fördelen med komplexa fetter är att de klarar höga driftstemperaturer.

Aluminiumkomplexfett

Aluminiumkomplexfett har en droppunkt över 240°C, är mycket vattenresistent samt smörjer bra vid höga temperaturer. Dessutom krävs små mängder av förtjockaren för att erhålla den önskade fettkonsistensen vilket ger en utmärkt pumpbarhet. Denna kombination av egenskaper har t.ex. inneburit att aluminiumkomplexfett blivit populärt som smörjmedel inom stålindustrin.

Nackdelarna är att de hårdnar under skjuvning och att de inte är lika mekaniskt stabila som litiumfett. I dessa hänseenden är de likvärdiga med konventionella aluminiumstearatbaserade fetter.

Kalciumkomplexfett

Kalciumkomplexfett utvecklades samtidigt som aluminiumkomplexfett och jämfört med dessa har de en bättre lastupptagningsförmåga och klarar högre tryck. Högtemperatur-egenskaperna ligger i paritet med aluminiumkomplexfett – med en droppunkt över 250°C. Den extrema trycktålighet är ett resultat av komponenter inbyggda i tvålstrukturen; kalciumacetat, kalciumsulfonat och motsvarande kalciumderivater kan samkristalliseras in i förtjockarens struktur. I direkt motsats till aluminiumkomplexfett krävs en mycket hög tvålhalt för önskad konsistens, vilket i sin tur försämrar pumpbarheten. Kalciumkomplexfett har också en tendens att hårdna vid lagring.

Moderna kalciumsulfonatkomplexfett erbjuder en utmärkt vattenresistens, fungerar bra vid höga temperaturer och har en effektiv lastupptagningsförmåga. Smörjförmågan vid mer normala driftstemperaturer kan dock vara något sämre.

Litiumkomplex – ytterligare ett steg framåt.

Under de senaste åren har det blivit mer populärt att använda olika sorters litiumkomplexfett. Med dropppunkter över 300°C, kan dessa fetter klara temperaturtoppar upp till 240°C. Kontinuerliga temperaturer upp till 150°C innebär inget problem för sådana fett på mineraloljebas och dessutom är driftstemperaturer på upp till och i vissa fall överskridande 200°C möjliga med speciella syntetiska basvätskor.

Anhydrous Calcium Soap

A more recent development in calcium grease is the use of a soap that is not stabilised by water. This allows an upper operating temperature of 110°C, similar to sodium or even lithium greases. In addition to the temperature benefit, anhydrous calcium greases offer the advantages of traditional calcium greases, excellent adhesion, low temperature lubricity and water resistance.

Anhydrous calcium thickeners are normally based on 12-hydroxy stearic acid, just like their lithium counterparts and the resulting grease offers excellent mechanical stability. These greases are used widely in Europe for applications such as marine, agriculture, forestry and construction equipment

Complex Greases

The availability of a range of soaps, based on different metals encouraged grease formulators to investigate the effect of mixtures in the final grease. Little benefit was found from this mixed-based approach, although compromise mixtures such as lithium-calcium have found some special applications.

A much more rewarding approach over the past thirty years has led to a range of so-called complex soaps. Derivatives of a single metal reacted with a combination of different types of acids can be crystallised into the same fibrous thickener structure.

The principle advantage of complex greases is their ability to withstand high operating temperatures.

Aluminium Complex

Aluminium complex greases have dropping points above 240°C, are highly water resistant and offer good lubricating properties at high temperatures. Furthermore, a low thickener concentration can provide the required grease consistency and this leads to excellent pumpability. This combination of properties has made aluminium complex grease popular as a steel mill lubricant.

Their disadvantages centre on a tendency to harden under shear and their poorer mechanical stability in comparison to lithium greases. In this respect, they are similar to conventional aluminium stearate greases.

Calcium Complex

Developed at the same time as aluminium complex greases, calcium complexes found favour due to their load carrying and extreme pressure capabilities. Their high temperature performance was also found to be similar to aluminium complex greases with dropping points above 250°C. Their extreme pressure capability is provided by integral components of the co-crystallised soap structure; calcium acetate, calcium sulphonate or similar calcium derivatives are crystallised into the thickener structure. In contrast to aluminium complexes, a very high soap content is required to provide a given grease consistency and this can detract from pumpability. Calcium complex greases also have a tendency to harden in storage.

More recent calcium sulphonate complexes also offer excellent water resistance, coupled with good high temperature performance and load carrying capacity. Their lubricating performance at more usual operating temperatures can be somewhat poorer however.

Denna utomordentliga egenskap att utstå höga temperaturer beror på en hög smältpunkt i kombination med tvålens mycket tjocka fiberstruktur. Mycket små polära fibrer stabiliserar basoljan och skapar på så sätt ett utmärkt skydd mot oxidation i och med att värmeöverföringen begränsas på ett mycket effektivt sätt.

Enligt NLGI (NLGI Grease Production Survey Report, 2005) representerade litiumkomplexfett ungefär 15 % av all fettproduktion i världen, 10 % i Europa och mer än 33 % i USA.

Typiska tillämpningar finns i metallverk och pappers- och cellulosaindustrin där förhöjda temperaturer allmänt förekommer. I bilar används litiumkomplexfett i t.ex. hjul-lager där temperaturerna som alstras i moderna bromssystem har stigit kraftigt.

Den utmärkta pumpbarheten hos litiumkomplexfett har resulterat i att de används allt oftare i centralsmörjssystem på lastbilar och entreprenadmaskiner speciellt vid låga temperaturer. I allt högre grad anses litiumkomplexfett vara den nya generationens universalfett som kan arbeta inom ett brett temperaturområde och som ersätter traditionella litiumprodukter. Denna trend förstärks av den goda blandbarhet med andra sorters fett.

Oorganiska och andra förtjockare

Partiklar som själva är olösliga i basoljan kan också användas som förtjockare vid fettframställning. Grafit, silikagel, olika sorters leror som bentonit och hektorit, och även polymera material som polyetylen och polytetrafluoroethylen (PTFE) har alla använts i olika sammanhang.

Leror

Fina leror, och speciellt bentonitlera, användes i fetttillverkning redan i början av 1900-talet, huvudsakligen i syfte att förbättra högtemperatur-egenskaperna hos smörjfett. Med lera som förtjockningsmedel erhålls ett fett som varken smälter eller mjuknar vid höga temperaturer. Avsaknad av en fibrös struktur begränsar emellertid stabiliteten hos lerbaserade fett. Vidare kan basoljan vid förhöjd temperatur utsättas för oxidationens skadeverkningar. Oxidation och en kraftig oljebildning kan dessutom resultera i att abrasiv lera fälls ut och fungerar som ett slipmedel på lagerytorna.

Trots detta används leror som förtjockare av högviskösa basvätskor som asfalt för tillverkning av t.ex. smörjmedel för öppna kugghjul.

Silikagel

Metylerade kiseldioxidger ger liknande egenskaper som leror vid fetttillverkning. Dessa speciella fettyper utvecklades ursprungligen för smörjning av små mekaniska enheter som används vid låga temperaturer (t.ex. i flygplan).

Då man började använda centralsmörjssystem på tunga fordon och entreprenadmaskiner blev smörjfett baserat på både silikagel och lera mycket populära tack vare att de inte är elastiska vilket i sin tur främjade pumpbarheten. I gengäld resulterade den naturliga instabiliteten hos dessa typer av oorganiska partikulära förtjockare i en kraftig oljebildning och både rör och doserare blockerades av kvarvarande partikelmassor. Sådana fett övergavs till fördel för andra mer fibrösa typer som litiumkomplex. Silikagelfett används fortfarande för smörjning av aluminium och vissa plaster. I sådana fall vill man undvika tvålar

Lithium Complex - A Further Step Forward

Over the past decade, lithium complex greases have been finding increasing popularity. With dropping points above 300°C, this type of grease can withstand peak operating temperatures of up to 240°C for short periods of time. Continuous temperatures of 150°C should not present a problem for grease formulated with mineral oils; service temperatures of up to and in some cases exceeding 200°C are possible using synthetic base stocks.

This excellent high temperature performance results from a high melting point coupled with the very dense fibre structure of the soap matrix. Very small polar fibres strongly bind the base lubricant providing excellent protection against oxidation due to low heat transfer throughout the matrix.

According to the 2005 NLGI Grease Production Survey Report, 2004 statistics say that Worldwide 15%, in Europe 10% and in North America >33% of the grease market is now held by lithium complex products.

Typical applications are in the steel and paper industries, where elevated temperatures are commonplace. In cars and trucks, the grease is used in hub units, where the temperatures generated in modern brake systems have increased significantly.

The excellent pumpability of lithium complex grease has led to its use in centralised lubrication systems on trucks and heavy equipment, particularly for cold climate applications.

Increasingly, lithium complex grease is regarded as the new generation, multipurpose grease with a wide temperature range, replacing traditional lithium products. This trend is enhanced by the broad compatibility of lithium complex with other grease types.

Inorganic and Other Thickeners

Solids which are essentially insoluble in the base oil can also be used as thickeners in grease formulations. Bentonite and hectorite clays, silica gel, graphite, polyethylene and polytetrafluoroethylene (PTFE) have all found applications.

Clays

Fine clays, particularly bentonite clays, were used in grease formulations from the beginning of the 20th century, primarily in an attempt to improve high temperature performance. The use of clay as the gelling agent results in a grease that does not melt or drop at high temperatures. However, the lack of a fibrous matrix structure does limit the stability of clay based greases. Furthermore, the deleterious effects of oxidation can still occur in the base oil at elevated temperatures. Oil oxidation and separation can result in a residue of abrasive clay being deposited on the machine surfaces.

However, clays still find applications for the gelling of highly viscous base fluids, such as bitumen, to produce compounds for use in open gear systems.

Silica Gel

The methyl derivative of silicon dioxide offers similar properties to a clay in grease formulations. These greases were originally developed for the lubrication of small mechanical devices operating at low temperatures, in aircraft, for example.

eftersom metalljonerna från tvålen skulle kunna reagera med lagerytorna.

Grafit

Fett baserade på grafit används nästan uteslutande i appliceringar där extremt höga temperaturer förekommer. Grafiten fungerar som själva smörjmedlet och vätskan är här enbart en bärare som bryts ned eller avdunstar under drift. De mest använda vätskorna är polyglykoler. Lagringsstabiliteten är dålig eftersom materialet har en tendens att hårdna med tiden. Typiska appliceringar är ugnslager och andra processutrustningar i stålverk.

PTFE

Inerta basvätskor såsom perfluoropolyetrar används som smörjmedel i aggressiva miljöer och kräver en PTFE förtjockare som är lika inert.

Bland appliceringar finns sådana där det förekommer aggressiva lösningsmedel samt starka syror och baser. Sådant fett används också för smörjning av pumpar för syre och lustgas i sjukhus där kontakt med andra sorters fett skulle kunna innebära risk för brand eller explosion. Komponenter av känsligt reaktionsbenäget plast, gummi eller keramer kan också smörjas med denna typ av fluorinerat fett. PTFE-fetter fungerar bra vid låga tryck som förekommer i vakuumpumpar och höghastighetslager i vakuum (rymdteknologi).

Polyurea

Detta speciella polymera förtjockningssystem är vanligtvis en produkt av en reaktion mellan isocyanater och aromatiska aminer. De flesta polyureafett uppvisar extremt goda egenskaper vid höga temperaturer och har i många fall blivit förstahandsalternativ för engångssmorda lager och i drivknutar. Å andra sidan har de vissa nackdelar som sämre smörjförmåga vid mer normala omgivningstemperaturer och att råmaterialet är mycket giftigt. Dessa negativa egenskaper har begränsat användandet av polyureafett som ett mer universalsmörjmedel för många olika appliceringar. År 2004 representerade polyurea mindre än 5 % av den globala fettmarknaden, dock i Japan stod den för en imponerande 21 %. Den pågående utveckling av färdigreagerad polyureapulver kan för fettillverkarna underlätta själva framställningen då risken vid hantering av toxiska ämnen kan undvikas.

Polyetylen

Polyetylen och andra liknande polymerer och vaxer används idag enbart i speciella appliceringar. Då mycket starka centrifugalkrafter eller snabba accelerationskrafter råder är det svårt för fett med traditionella fibrösa förtjockningssystem att fungera. Separering av förtjockaren och basvätskan sker snabbt under sådana förhållanden vilket omedelbart minskar smörjförmågan. Polyetylen kan däremot tillverkas med en densitet som ligger mycket nära den olja som använts som basvätska, och risken för separationen kan minskas väsentligt. Flexibla kopplingar med höga varvtal smörjs vanligtvis med denna typ av fett.

Polypropylen

Ännu en ny och innovativ typ av fett på väg in i marknaden baseras på en polymer (polypropylen) förtjockare med en optimerad balans mellan dess kristallina och amorfa egenskaper. Denna typ av fett erbjuder många fördelar jämfört med standard litiumbaserade universalfett: förbättrade stabilitet (oljeblödningsegenskaper), dramatiskt

When centralised lubrication systems in heavy vehicles were introduced, silica gel and clay based greases gained popularity due to their lack of elasticity and the resulting ease of pumpability. However, oil bleed, separation and the inherent instability of inorganic thickened formulations caused blockages in feeder lines and dosing modules. The use of these thickeners was abandoned in favour of other greases such as lithium complex.

Silica gel greases still find applications in the lubrication of aluminium and some plastics. In these cases, the use of metal soap thickeners is avoided, due to the possibility of a reaction between the soap metal ion and the machine component.

Graphite

Greases based on graphite as the thickener are used almost exclusively for extremely high temperature applications. The graphite is dispersed in a carrier fluid that decomposes or evaporates in use, leaving the graphite as a lubricant. The fluids frequently used are polyglycols. Storage stability is limited as this type of formulation hardens with time. Typical applications are bearings in ovens and process equipment in steel mills.

PTFE

Inert base fluids, such as perfluoropolyethers, are used as lubricants in aggressive environments and require a PTFE thickener that is equally inert.

Applications for this type of grease include contact with aggressive solvents and strong acids and alkalis. Inert grease of this type is also used to lubricate pumps for oxygen and nitrous oxide in hospitals, where contact with other greases could pose a fire or explosion risk. Components containing sensitive or reactive plastics, rubbers, or ceramics can also be lubricated with this type of fluorinated grease. PTFE greases operate well under low pressure, such as in vacuum pumps and high speed bearings in vacuum environments (space).

Polyurea

This special polymer thickener system is normally a reaction product between different types of iso-cyanates and amines. Polyurea greases exhibit extremely good high temperature performance and have, in many cases, become the preferred choice for filled-for-life applications in both bearings and joints. On the other hand, drawbacks such as poorer performance at ambient temperatures and the toxic nature of raw materials have limited their development into a more multipurpose product. In 2004, they represented less than 5 % of the global market but, locally, in Japan, an impressive 21%. New developments in preformed polyurea powders can facilitate production for greasemakers in that the risks in the handling of toxic raw materials can be totally eliminated.

Polyethylene

Although not very common, polyethylene and other similar polymers and waxes are used in very specific applications. In circumstances where very high centrifugal force or very rapid acceleration prevail, a traditional matrix grease fails. Separation of the thickener and base fluid components occurs rapidly, immediately reducing lubricating ability. Polyethylene can be produced with a density very close to that of the chosen mineral base oil and separation does not occur. High speed flexible couplings are lubricated with this type of grease.

utökad livslängd och omsmörjningsintervaller, bättre resistens mot vatten och aggressiva kemikalier, utökad additivrespons och sist men inte minst, en högre filmtjocklek mellan lagerytorna (ger effektivare ytseparation och lägre friktion).

Polypropylene

Yet another new and innovative type of grease being introduced into the market is based on a polymer (polypropylene) thickener with an optimised crystalline-amorphous balance. This type of grease offers many advantages over standard multipurpose greases, controlled oil bleed, extended service life, resistance to water and aggressive chemicals, enhanced additive response and not least a high film thickness in the track (efficient surface separator).