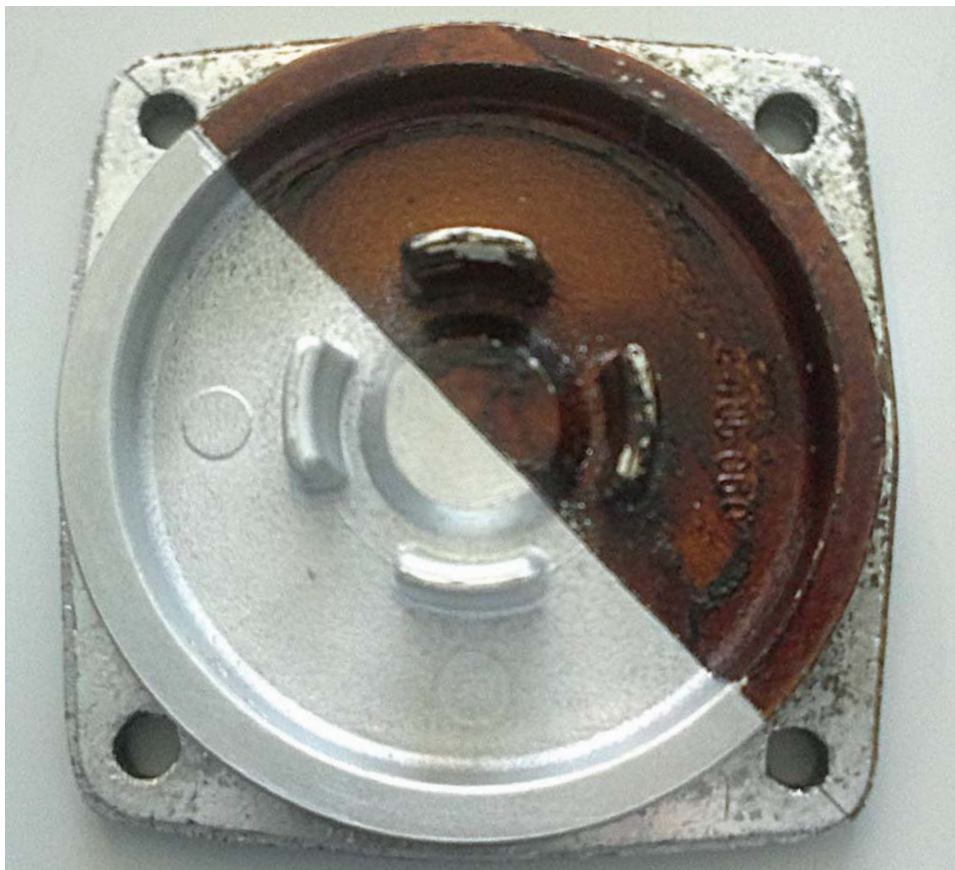




Lakkautuminen tuo ongelmia

Uusien ympäristöystävällisten öljyjen käyttö voi aiheuttaa lisääntyvää lakkautumista hydraulikka- ja voitelujärjestelmiin. Lämpötilalla on prosessissa suuri merkitys.



➔ Sana lakkautuminen viittaa usein pinnoitukseen, mutta öljyssä lakkautuminen on jotain ihan muuta. Voitelu- ja hydraulikka-järjestelmissä lakkautuminen tarkoittaa geelimäistä, hartsimaista tai kiinteää epäpuhtautta, jota muodostuu hydraulikka- ja voiteluöljyjärjestelmiin.

Lakkautuminen aiheuttaa muun muassa turbiinin laakerilämpötilan kohoamista kasvaneen kitkan vaikutuksesta ja ohjausventtiilien toimintaongelmia, koska männän ja rungon väliin saostuu epäpuhtauksia. Se aiheuttaa myös jäähditysongelmia, koska lakkautuminen heikentää lämmönsiirtymistä ja suodatinpatruunoiden vaihtovälien lyhentymistä.

Suodattimen kansi ilman lakkautumista ja lakkautuneena

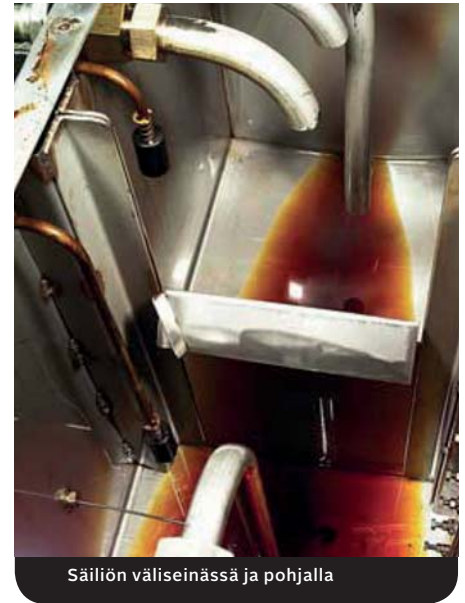
Alla esimerkkejä siitä, miten lakkautuminen näkyy laitteissa.



Suodatinpatruunassa



Säiliön seinällä



Säiliön väliseinässä ja pohjalla

Öljyt ovat muuttuneet

Lakkamaisten epäpuhtauksien syy on öljyn vanheneminen. Öljyn ikääntymistä on ollut aina mutta lisääntyneen lakkautumisen muodostumiseen on useita syitä.

Öljynvalmistajat ovat muuttamassa valmistusteknologiaansa pyrkiessään tuottamaan entistä tasalaatuisempia, myrkyttömiä ja ekologisia öljyjä.

Perinteisten ryhmän I perusöljyjen raakaöljyn molekyyliarakennetta ei ole muu-

tettu ja perinteiset ryhmän I perusöljyt sisältävät myrkyllisiä aromeatteja. Lisäksi lisäainepaketit sisältävät sinkkiä, joka on raskasmetalli ja jonka palamistuotteena muodostuu tuhkaa.

Uudet ryhmien II-IV hydraulikka- ja voiteluöljyt valmistetaan soveltuvien lisäainepaketein, jotka eivät sisällä myrkyjä, karsinogeenia tai raskasmetalleja, eivätkä muodosta palaessaan jätettä. Koska kyseiset öljyt eivät sisällä metalleja, niiden

sähköjohtavuus on alhainen.

Muutokset tuotantoprosesseissa saavat aikaan perusöljyn, joka sisältää vähemmän ei-tyydyttyneitä/polaarisia hiilivetyjä (ASTM ryhmät II, II+, and III).

Koska polaariset ainesosat liukenevat parhaiten polaarisiiin ainesosiin, vähemmän polaarisia ainesosia sisältävä öljy voi liuottaa itseensä vähemmän polaarisia ainesosia. Lakkautuminen on tällainen polaarinen aines.

Toisin sanoen uudet öljyt eivät enää kykene liuottamaan lakkamaisia öljyn vanhene mistuotteita siinä määrin kuin perinteiset öljyt. Kun öljy ei enää pysty liuottamaan kaikkia lakkamaisia ainesosia, ne saostuvat ja kertyvät järjestelmään.

Prosessi on samankaltainen, kuin sokerin liukeneminen nesteeseen. Kun sokerin liukenevuus ylittyy, sokeri kiteytyy saostuvat ja kerääntyvät astian pohjalle.

Lakkautumistuotteet eivät ole öljyä painavampia, joten lakkautuminen kerääntyy pinnoille ja kylmempiin järjestelmän osiin (säiliö, jäähdytin, venttiilinrunko), mutta ei säiliön pohjalle.

Öljyn vanhenemistuotteet ovat alunperin yksittäisiä hiukkasia kooltaan alle 0.1 µm.

Ne voivat läpäistä suodattimen, jonka jälkeen ne voivat häiritä venttiilien toimintaa.

Lisäksi öljyn vanhenemisen jatkuessa pitemmälle tai öljyn jäähtyessä esimerkiksi järjestelmäseisokin aikana, öljyn vanhenemistuotteet kasaantuvat, tulevat suuremmiksi ja tukkivat venttiilit ja suodatinpatruunat.

Kuinka lakkautuminen havaitaan

Laboratorioraporteissa lakkautuminen havaitaan tummina saostumina suodatinkalvolla. Laboratoriossa suoritettu hiukkaslaskentatulokset eroaa suuresti online -mittauksella saadusta tuloksesta, esimerkiksi kun laboratoriossa saadaan arvot ISO: 24/23/17 niin Online mittaus antaa tulokseksi ISO: 16/14/10

Edellä kuvattujen hiukkaslaskentatulosten erojen syynä on lämpötilan suuri vaikutus lakkautumisen liukenemiseen öljyyn. Öljynäytteen jäähtyessä lakkautumisen liukenevuusraja öljyyn ylittyy, jolloin havaitaan suurimmaksi osaksi hiukkasia välillä 4...6 µm ja saadaan tuloksiin suuri ero verrattuna 14 µm ISO -koodiin.

Normaali tilanteessa ero voi olla jopa 4 ISO -luokkaa hiukaskokoluokissa 6 ja 14 µm.

Kun lakkautumista ilmenee, ero voi olla jopa yli 5 ISO -luokkaa huoneenlämmössä tehdyssä laboratoriohiukkaslaskennassa.

Lakkautumisen liukenevuusrajan ylitys toimii myös käänteisesti; lämpötilan nous-

Hydac Dimicon patruunan erittäin tehokas suodatus ja suuri liankeruukapasiteetti mahdollistaa puhtaat öljyt ja edulliset käyttökustannukset.



nessa lakkautuminen liukenee takaisin öljyyn.

Lakkautumisen vaikutuksen vähentäminen

Öljyn vanhenemista voidaan hidastaa suorittamalla oikeat öljyhuollon toimenpiteet.

Öljy voidaan suodattaa sivuvirtasuodatuksella käyttäen tehosuodatustekniikkaa, mikä rajoittaa hiukkaskoon kasvua. Vedenpoisto minimoi lisäaineiden vähenemistä ja kaasunpoisto vähentää kontaktia ilman ja hapen kanssa. Pitää myös pyrkiä estämään sähköstaattinen purkaus öljyssä ja paikallisten korkeiden lämpötilojen ja kuumapisteiden syntyminen. Järjestelmän lämpötasapainoa pitää valvoa huolellisesti, jotta kohonnut laakerikitka ja jäädyttimen tukkeutuminen havaitaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Säännölliset öljyanalyysit ja öljyn vanhenemisen selvitys estävät myös kriittisiä tilanteita järjestelmässä, kuten höyryturbiinin ohjausventtiilin jumiutumisen ja sen vuoksi vaarallisen höyryturbiinin käytön.

Ratkaisuja ongelmaan

Hydac tarjoaa kaksi tekniikkaa lakkautumisen poistamiseen.

Dimicron –suodatinpatruunoiden sivuvirtasuodatuksen toimintaperiaate on erittäin hienolla suodatuksella poistaa polymeroituneet lakkautustuotteet, jotka ovat kooltaan noin 2 µm luokkaa. Tämä toteutetaan Hydac Dimicron -tekniikassa syväsuodatus – kalvosuodatusyhdistelmällä.

Voidaan käyttää myös lakkautumisen poistolaitetta (VMU) laite kerää jopa alle 1 µm epäpuhtaushiukkaset ioninvaihtajan aktiiviselle pinnalle. Poistamalla öljystä erittäin pienet lakkautumishiukkaset saadaan parannettua lakkautumisen liukenevuutta öljyyn. Tämän tuloksena öljy saadaan lakkautumisenälkäksi, jolloin jo muodostuneet ja järjestelmän pinnoille kerääntyneet lakkautumishiukkaset saadaan liukenemaan ja imeytymään takaisin öljyyn ja voidaan poistaa käyttäen VMU:ta. Laitteen etu on ioninvaihtajan rakenteen tarjoama valtavan suuri erotuspinta-ala, jonka ansiosta laitteen käyttäminen on edullista ja tehokasta. ■

LAKKAUTUMINEN

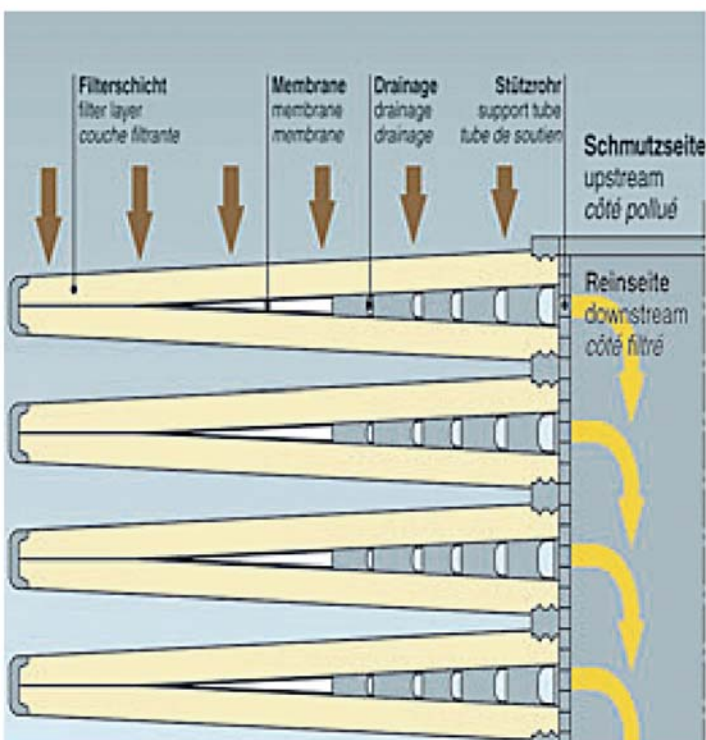
Pehmeät epäpuhtaushiukkaset kokoluokaltaan alle 1 µm muodostavat kasaumia pinnoille geelimäisestä oleuksesta aina kovaan lakkamaiseen epäpuhtauteen saakka.

Lakkautumisen muodostuminen kasvaa, kun lämpötila laskee. Silloin lakkautumista muodostuu järjestelmän „kylmäpisteisiin“.

Yleisesti: mitä korkeammin jalostettu öljy, sitä heikompi tai vähäisempi lakkautumisen liukenevuus. Tällaisen öljyn määritys ei ole helppoa. Tiedot eivät selviä suoraan öljytoimitajan esitteestä.

Lakkautumisen seurauksia ei normaalisti havaita johtuen vanhentuneesta öljystä. Saatetaan suoritetaan kalliita ja usein tehotomia toimenpiteitä, kuten mekaaninen puhdistus tai öljynvaihto.

Lakkautumisen muodostumista voidaan vähentää oikeilla öljyhuollon toimenpiteillä: Suodatus, vedenpoisto, ilmanpoisto ja kaasunpoisto jatkavat öljyn käyttöikä.



Hydac Dimicron patruunan rakenne. Sisältä löytyy tehokas yhdistelmä syväsuodatusta ja kalvosuodatusta.