

VOITELU- JA HYDRAULIÖLJYJEN LAKKAUTUMINEN

siis mikä?

Sana lakkautuminen viittaa monen mielestä pinnoitukseen, mutta öljyssä lakkautuminen on jotain ihan muuta. Voitelu- ja hydraulikkajärjestelmissä lakkautuminen tarkoittaa geelimäistä, hartsimaista tai kiinteää epäpuhtautta, jota kerääntyy eri paikkoihin. Kuinka se havaitaan ja mitä tulee tehdä lakkautumisen vaikutusten vähentämiseksi?

KIMMO HEIKKINEN
teknologia-
koordinaattori
Hydac Oy
kimmo.heikkinen@
hydac.fi



Perinteisten ryhmän I perusöljyjen raakaöljyn molekyyli-rakennetta ei ole muutettu, ja ne sisältävät myrkyllisiä aromeja. Lisäksi lisäainepaketit sisältävät sinkkiä. Se on raskasmetalli, jonka palamistuotteena muodostuu tuhkaa. Nyt öljynvalmistajat ovat muuttamassa valmistusteknologiaansa pyrkiessään tuottamaan entistä tasalaatuisempia, myrkyttömiä ja ekologisempia öljyjä. Uusien tuotteiden mukana syntyi uusi ilmiö, öljyn lakkautuminen, joka johtuu öljyn vanhenemisestä.

Lakkautuminen aiheuttaa mm. turbiinin laakerilämpötilan kohoamisen kasvaneen kitkan vaikutuksesta ja muita jäähtytysongelmia, koska lakkautuminen heikentää lämmönsiirtymistä. Se aiheuttaa myös ohjausventtiilien toimintaongelmia, koska männän ja rungon väliin saostuu epäpuhtauksia, ja lisäksi se aiheuttaa suodatinpatruunoiden vaihtoväljen lyhentymistä.

Lisääntyneen lakkautumisen syyt

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

sisällä metallia, niiden sähköjohtavuus on alhainen. Muutokset tuotantoprosesseissa saavat aikaan perusöljyn, joka sisältää vähemmän ei-tyydyttyneitä/polaarisia hiiliveityjä (ASTM-ryhmät II, II+, and III).

Uudet öljyt eivät enää kykene liuottamaan lakkamaisia öljyn vanhenemistuotteita 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, sokerikiteet saostuvat ja

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

Öljyn vanhenemistuotteet ovat alun perin yksittäisiä hiukkasia, kooltaan alle 1 µm. Ne voivat läpäistä suodattimen, jonka jälkeen ne voivat häiritä venttiilien toimintaa. Lisäksi öljyn vanhenemisen jatkuessa pitemmälle tai öljyn jäähtyessä (esim. järjestelmäseisokin aikana), öljyn vanhenemistuotteet kasaantuvat, tulevat suuremmiksi ja tukki-
vat venttiilit ja suodatinpatruunat.



Ero puhtaasta ja lakkautuneesta komponentin välillä.

LAKKAUTUMISEN MUODOSTUMISTA VOIDAAN VÄHENTÄÄ OIKEILLA ÖLJYHUOLLON TOIMENPITEILLÄ, MM. SUODATUS, VEDENPOISTO, ILMANPOISTO JA KAASUNPOISTO.

Kuinka voin havaita lakkautumisen?

Laboratorioraporteissa lakkautuminen havaitaan tummina saostumina suodatinkalvolla. On syytä muistaa, että laboratoriossa suoritettu hiukkaslaskentatulokset eroaa suuresti online-mittauksella saadusta tuloksesta, esimerkiksi laboratoriomäärityksenä ISO: 24/23/17 ja saman aineen online-mittauksena ISO: 16/14/10.

Edellä kuvattujen hiukkaslaskentatuloksien 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. Normaalitylanteessa ero voi olla jopa 4 ISO-luokkaa hiukkas-kokoluokissa 6 ja 14 µm.

Kun lakkautumista ilmenee, ero voi olla jopa yli 5 ISO-luokkaa huoneenlämmössä tehdystä laboratoriohiukkaslaskennasta. Lakkautumisen liukenevuusrajan ylitys toimii myös käänteisesti: lämpötilan noustessa lakkautuminen liukenee takaisin öljyyn.

Kuinka voin vähentää lakkautumisen muodostumista?

Öljyn vanhenemista voidaan hidastaa suorittamalla oikeat öljyhuollon toimenpiteet:

- Sivuvirtasuodatuksella käyttäen tehosuodatusmekaniikkaa: rajoittaa hiukkaskoon kasvua

- Vedenpoistolla: minimoi lisäainesten vähenemistä
- Kaasunpoistolla: vähentää kontaktia ilman ja hapen kanssa
- Estämällä sähköstaattinen purkaus öljyssä ja estämällä paikallisten korkeiden lämpötilojen sekä kuumapisteiden syntyminen
- Valvomalla järjestelmän lämpötasapainoa: kohonnut laakerikitka ja jäädyttimen tukkeutuminen havaitaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

Säännölliset öljyanalyysit ja öljyn vanhenemisen selvitys estävät kriittisiä järjestelmän tilanteita, kuten höyryturbiinin ohjausventtiilin jumiutumisen ja sen vuoksi vaarallisen höyryturbiinin käytön.

Lakkautumisen vaikutuksen vähentäminen

Käytettävissä on ainakin kaksi tekniikkaa lakkautumisen poistamiseen. Sivuvirtaus-suodatuksen toimintaperiaate on erittäin hienolla suodatuksella poistaa polymeroituneet lakkautumistuotteet, jotka ovat kooltaan noin 2 µm:n luokkaa. Tämä voidaan toteuttaa suodatinrakenteella, joka perustuu syväsuodatuksen ja kalvosuodatuksen yhdistelmään.

Toinen ratkaisu on käyttää lakkautumisen poistolaitetta, joka kerää jopa alle 1 µm:n epäpuhtaushiukkaset ioninvaihtajan

aktiiviselle pinnalle. Poistamalla öljystä erittäin pienet lakkautumishiukkaset saadaan parannettua lakkautumisen liukenevuutta öljyyn. Tuloksena saadaan öljy ”lakkautumisenälkäksi”, jolloin jo muodostuneet ja järjestelmän pinnoille kerääntyneet lakkautumishiukkaset saadaan liukenemaan ja imeytymään takaisin öljyyn ja ne voidaan poistaa.

Poistolaitteen etu on ioninvaihtajan rakenteen tarjoama valtavan suuri erotuspinnta-ala, jonka ansiosta laitteen käyttäminen on edullista ja tehokasta.

Yhteenveto

Lakkautuminen on pehmeitä epäpuhtaushiukkasia, jotka ovat kokoluokaltaan alle 1 µm. Ne muodostavat kasaumia geelimäisestä aina kovaan lakkamaiseen epäpuhtautteen saakka. Lakkautumisen muodostuminen kasvaa, kun lämpötila laskee, sillä lakkautumista muodostuu järjestelmän ”kylmäpisteisiin”.

Käytännössä, mitä korkeammin jalostettu öljy on, sitä heikompi/vähäisempi on lakkautumisen liukenevuus. Tämän ryhmän öljyjen määrittely ei ole helppoa, sillä asia ei selviä suoraan öljytoimittajan esitteestä. Lakkautumisen ei normaalisti havaita johtuvan vanhentuneesta öljystä, vaan suoritetaan kal-liita ja usein tehotomia toimenpiteitä, kuten mekaaninen puhdistus tai öljynvaihto.

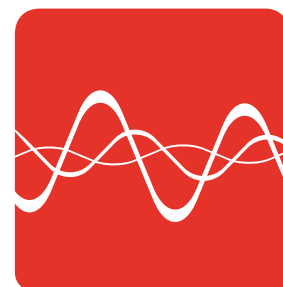
Lakkautumisen muodostumista voidaan vähentää oikeilla öljyhuollon toimenpiteillä, joita ovat mm. suodatus, vedenpoisto, ilmanpoisto ja kaasunpoisto. Vaikeisiin kohteisiin suositellaan lakkautumisen poistolaitetta, joka poistaa ”vapaan” ja ”liunneen” lakkautumisen sekä vähentää lakkautumista järjestelmän pinnoille parantamalla lakkautumisen liukenevuutta öljyyn. ■



Nyt MLT OY tarjoaa myös

laadukkaat ja tehokkaat induktiolämmittimet!

VÄRÄHTELYMITTAUS ○ LASERLINJAUS ○ TASAPAINOTUS ○ 3D SKANNAUS
MITTAUSPALVELUT ○ ONLINE-JÄRJESTELMÄT ○ KOULUTUKSET ○ ETÄDIAGNOSTIIKKA



MLT
MACHINE & LASER TECHNOLOGY OY

WWW.MLTFINLAND.FI
PUH. 010 321 5580