

KUNNOSSAPITO JA TUOTANTO, ENERGIAN SÄÄSTÖ JA ENEGIATEHOKKUUS

VEDEN MONITOROINTI VOITELUÖLJYISTÄ WIO-KOSTEUSMITTAUSJÄRJESTELMÄLLÄ

Vesi on elämälle tärkeä elementti, mutta tietyissä yhteyksissä siitä on haittaa ja se saattaa aiheuttaa merkittäviä vahinkoja. Öljy on vastaavasti merkittävässä roolissa teollisuuden koneissa ja laitteissa, mm. moottoreissa, vaihdelaatikoissa, hydraulikkajärjestelmissä ja muuntajissa. Vanhan sanonnan mukaan öljy ja vesi eivät sekoitu toisiinsa. Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että vesi on kiintoainepartikkelien jälkeen toiseksi pahin kontaminaation lähde öljyjärjestelmissä. Sillä on tuhoisa vaikutus öljyn käyttöikään ja järjestelmän komponentteihin.

Moottorin, vaihdelaatikon tai muun laitteen käyttöikään vaikuttaa monet tekijät. Eräs näistä on voiteluöljyn laatu. Laadukkaan ja huonon öljyn erolla on merkittävä vaikutus systeemin elinikään. Laadun varmistaminen on avaintekijä. Kun öljystä pidetään hyvää huolta, se on puhdasta, kylmää ja kuivaa.

VESIKONTAMINAATIO AIHEUTTAA ERILAISIA ONGELMIA ERI VOITELUJÄRJESTELMISSÄ.

Korroosio on aina suoraa seurausta vedestä öljyssä. Vesi saattaa syrjäyttää öljyn kontaktipinnoista vähentäen voitelun määrää, mikä voi vaikuttaa pintoihin siten, että öljyn laadun heikkeneminen kiihtyy.

Emulsiomuodossa oleva vesi saattaa nostaa voiteluaineen viskositeettia. On tapauksia, joissa tästä on seurannut epästabiilisutta ja häiriöitä lisäaineannosteluihin. Näkyviä tai piileviä ongelmia syntyy kaikissa järjestelmissä, jos vesipitoisuus öljyssä on yli 0,2 % (tietyt järjestelmät sietävät erittäin vähän vesikontaminaatiota).

Vesi on merkittävä haitta voitelujärjestelmissä, koska se voi aiheuttaa vikoja monien eri vaikutusmekanismien kautta.

Vesi voiteluöljyn varastosäiliössä voi johtaa mikrobiologisen kasvuston syntymiseen, homeen ja bakteerien muodostumiseen, mikä edelleen tukkii suodattimet ja korrosoi nopeasti järjestelmät.

Voimakkaasti kuormitetuissa voidelluissa pinnoissa, varsinkin siellä, missä öljykalvot ovat ohuita (esim. vaihteiden hammaspyörissä), vesikontaminaatio voi johtaa nopeisiin vaurioihin, jos öljykalvoon tulee paikallisia tai laajempia katkoskohtia.

Vesi voi aiheuttaa korroosion välityksellä progressiivisesti kehittyviä vikoja ja myös välillisiä ongelmia itse voiteluaineen toiminnallisuuteen.

Vettä voi päästä voitelujärjestelmään eri lähteistä:

- uuden öljyn mukana
- vuotavasta jäädyttimestä
- viallisten tiivisteiden kautta
- kondensoitumisen kautta.



Kuva 1: WIO – "Water In Oil" –kosteusanturi.

KULUMINEN VOITELUÖLJYJÄRJESTELMISSÄ

Voiteluöljyssä olevalla vedellä on erilaisia haittavaikutuksia:

Heikentynyt öljykalvon lujuus

Pyöriviin elementteihin syntyy kuormituksen alla öljyn viskositeetista riippuva vällys. Jos kuormat ovat liian suuria, nopeudet liian alhaisia tai viskositeetti liian pieni, heikkenee väsymislujuus ja hammaspyörän käyttöaika vaihteessa lyhenee. Kun pieni pisara vettä työntyy kuormitusalueelle, vällys usein menetetään, josta on seurauksena vastakkaisten pintojen hioutumista tai kulumista.

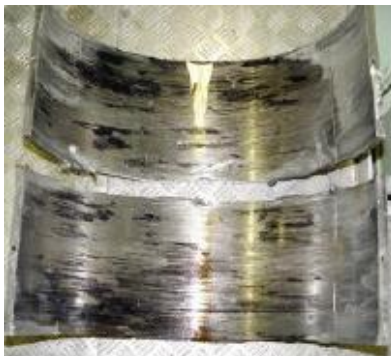
Korroosio

Öljyyn liuennut vesi voi aikaansaada ruosteen muodostumista. Vesi vahvistaa voimakkaasti happojen korroosio-ominaisuuksia. Korroosion johtuvat, syöpyneet ja epätasaiset pinnat pyörivissä osissa estävät kriittisen, kulumista estävän öljykalvon (EHD) muodostumisen laakereissa. Vapaa vesi kiihdyttää staattista syöpymistä.

Vetymurtumat metallirakenteissa

Ns. viivästynyt vetymurtuma on todennäköisesti suurempi vikatyyppe kuin yleisesti uskotaan.

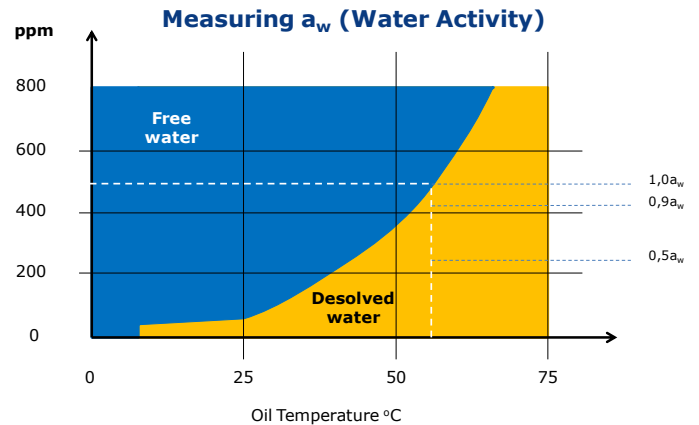
Vedyn alkulähde voi olla vesi, mutta myös elektrolyysi ja korroosio (veden aiheuttamina). On olemassa todisteita siitä, että vesi hakeutuu kapillaarisesti mikroskooppisiin säröihin ja hiushalkeamiin vaihteen osissa. Päästessään kosketuksiin vapaan metallipinnan kanssa hiushalkeaman sisällä vesimolekyylit hajoaa ja vapauttaa vetyatomit. Tämä aiheuttaa hiushalkeaman tai -särön kasvun ja murtumanongelma esiintyy suuren vetolujuuden teräksillä sekä sitoutuneen että vapaan veden ollessa kyseessä.



Kuva 2:
Veden aiheuttama vaurio dieselmoottorin laakeripesässä.

VOITELUÖLJYN VESIAKTIIVISUUDEN MITTAUS ANTAA ENNAKKOVAROITUKSEN

Perinteinen tapa selvittää veden määrä öljyissä (ei vain voiteluöljyissä) on tehdä se kemikaalien avulla tai laboratorio-mittauksella. Nämä testit antavat yleensä lopputuloksena veden määrän prosentteina (%) tai ppm-arvona.



Kuva 3: Vesipitoisuus (ppm ja a_w) lämpötilan mukaan.

Prosentti(%) - tai ppm-arvo antaa hyvän indikaation öljyn sisältämän veden kokonaismäärästä, mutta ei kerro, kuinka lähellä ollaan sitä pistettä, jossa vapaata vettä erottuu öljyn joukkoon. Kuvasta 3 käy ilmi, että tietty määrä vettä voi olla sitoutuneena öljyyn (liuennut vesi = Dissolved water); jos systeemiin tulee lisää vettä, syntyy "vapaata" (Free water) vettä. Vapaa vesi on se, jolla on tuhoava vaikutus öljyn laatuun laitteessa tai koneessa. Merkillepantavaa on, että lämpötila vaikuttaa veden erottumiseen öljystä. Vesiaktiivisuutta öljyissä voidaan verrata suhteelliseen kosteuteen (%RH) ilmassa.

Kun mitataan vesiaktiivisuutta (a_w) alueella 0...1, tarkoittaa 0 (a_w), että öljyissä ei ole lainkaan vettä ja 1 (a_w), että öljyyn sitoutunut vesi on saavuttanut saturaatopisteen ja mikäli järjestelmään tulee lisää vettä, syntyy siihen vapaata vettä.

VESIAKTIIVISUUDEN MITTAUS WIO200 –KOSTEUSANTURILLA (WIO = WATER IN OIL)

Mitä hyötyjä saavutetaan jatkuvatoimisella vesiaktiivisuuden mittauksella WIO 200 -anturilla?

Jatkuvatoiminen vesiaktiivisuuden mittaus mittaa öljyn kosteutta yöstä päivää. Öljynäytteitä ei tarvitse ottaa eikä laboratorioanalyysijä joutunut odotella päiviä tai jopa viikkoja. Jatkuvatoimisella mittauksella kontrolloidaan koko kierrossa olevaa öljymäärää; ei vain pientä n. 0,5 l laboratorionäytettä. Mittauksen avulla saadaan ennakkovaroitus siitä, kun vettä on päässyt voitelujärjestelmään ja hälytys ennen kuin vapaata vettä (ja laitevauriota) alkaa syntyä. Järjestelmä voidaan ottaa ennakkohuoltoon tai pysäyttää korjaavia toimenpiteitä varten ennen kuin sen komponenteille aiheutuu vaurioita.

Öljynäytteiden otto ei aina ole niin helppoa kuin miltä se kuulostaa; eri henkilöt saavat erilaisia tuloksia samasta näyttestä samoja laitteistoja käyttäen. Asentamalla WIO 200 -anturi järjestelmään vältetään "inhimilliseltä virheeltä"; mittausprosessi on vakio - jatkuvasti.

WIO 200 -MITTAUSJÄRJESTELMÄ – JATKUVATOIMINEN VESIPITOISUUDEN MONITORI

WIO 200 -mittausjärjestelmä on kehitetty mittaamaan öljyn vesipitoisuutta eri tyyppissä öljyissä (voiteluöljyt, hydraulikkaöljyt, muuntajaöljyt, dieselöljyt)

Anturia voidaan käyttää vesiaktiivisuuden jatkuvatoimiseen seurantaan esim. dieselmoottoreiden öljyvoitelujärjestelmissä tai paperikoneiden kiertovoitelujärjestelmissä. Sillä voi mitata vesipitoisuutta myös hydraulikka-, muuntaja- ja dieselöljyistä.



Kuva 4: WIO 200 -mittausjärjestelmä koostuu mittausanturista ja liittämöörästä

KALIBROINTI JA TESTAUS ÖLJYLLÄ

Anturin kehitystyön yhteydessä havaittiin, että luotettavan mittaustuloksen takaamiseksi anturi on kalibroitava öljyllä; mieluiten sillä öljyllä, jota käytetään voitelujärjestelmässä.

Esimerkiksi WIO 200 -anturia valmistava PAJ Systemtechnik kalibroi jokaisen anturin öljyllä. Tarvittaessa kalibrointi voidaan tehdä millä tahansa öljyllä, jonka asiakas toimittaa tätä tarkoitusta varten kalibrointijärjestelmään.

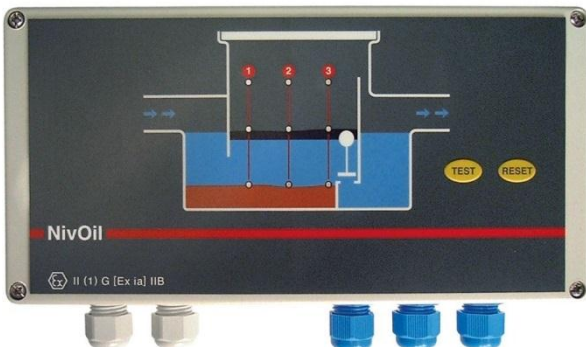
Peruskalibrointi tehdään SAE30-öljyllä.

Kymmenen anturia asennetaan yhtä aikaa kalibrointipenkiin, jossa vertailu tehdään kahteen referenssianturiin. Referenssianturit on kalibroitu 7 pisteessä, jotta niiden tarkkuus on paras mahdollinen. Kalibrointiprosessissa prosessivettä tiputetaan öljyn joukkoon pieninä pisaroina, kunnes referenssiantureiden lukemat saavuttavat arvon 1,0 a_w. Kalibroinnin jälkeen tapahtuu automaattinen veden poisto järjestelmästä, minkä aikana kaikkien antureiden lukemat tarkistetaan. Kalibroitavien antureiden on annettava oikeat lukemat ±0.03 a_w maksimipoikkeamalla. Saadut mittaustulokset dokumentoidaan kalibrointisertifikaattiin.

NIVOIL - ÖLJYNEROTUSSÄILIÖIDEN VALVONTA- JA HÄLYTYSJÄRJESTELMÄ

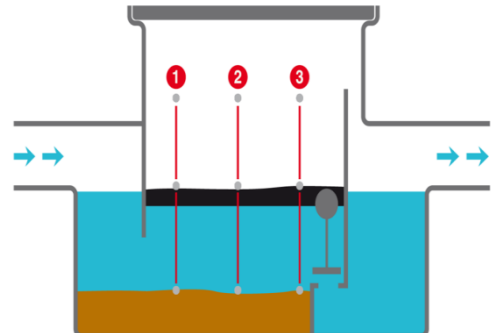
BAMON NIVOIL on järjestelmä öljy- ja hiilivetyerotussäiliöiden pinnanvalvontaan.

NIVOIL-keskusyksikköön (kuva alla) voi liittää kolme anturia (1,2,3): **Öllykerroksen paksuusanturi** (kuva oikealla) ilmaisee, kun maksimiöllykerroksen paksuus on saavutettu. **Ylitäyttöanturi** hälyttää, kun pinta on maksimitasossaan. **Sakkapinta-anturi** hälyttää säiliön puhdistustarpeesta.



Kukin anturi voidaan liittää vapaasti valittavaan tuloon keskusyksikössä. Keskusyksikkö tunnistaa automaattisesti liitetyn anturin. Kaikki anturikombinaatiot ovat sallittuja. Keskusyksikössä on sisäänrakennettu äänihälytys ja kolme kosketinulostuloa. NIVOIL-anturit ovat Ex-luokitettuja; ATEX Ex II (1)G [Ex ia] IIB.

Keskusyksikössä on automaattinen mittauspiirien kunnan valvonta. Laite hälyttää, jos mittauspiirin kaapeli on poikki tai jos siinä on oikosulku.



TUTUSTU MYÖS MUIHIN TUOTTEISIIMME:



FLUXUS F601

kannettava ultraäänivirtaus-, energia/teho- ja väkevyyssmittari.

Käyttäjien mielestä

"Markkinoiden paras kannettava Clamp On-ultraäänivirtausmittari".



SONAPHONE

kannettava ultraäänitesteri. Vuodonhakuun paineilma- ja tiiveystarkastuksiin, laakerien kunnonvalvontaan, sähköeristevaurioiden hakuun, lauhteenpoistimien kunnan tarkastuksiin, seinämänpaksuuksien mittauksiin.



MONITOR 740

kannettava kiintoainemittari vesihuoltoon

- jätevesi
- puhdistettu jätevesi
- aktiiviliete
- lietepinnan korkeus



ACO DMMS

kosteusmittaus kiintoaineille kuivausprosessien energiatehokkuuden optimointiin

- biohake
- puru
- kuori
- bioliete
- pelletit
- rikasteet
- hiekka
- jauhot



Paineilman kulutusmittaus

SCHMIDT-virtausmittareilla.

Kuvassa malli SS 20.600, termimerkin massavirtausmittari, maks. 40 bar paineilmalle.

Hantor-Mittaus Oy toimittaa kannettavia ja kiinteästi asennettavia mittauslaitteita, jotka auttavat optimoimaan käyttöhyödykkeiden (vesi, lämpö, paineilma) energiatehokkuuden sekä ajoittamaan huollot ja korjaukset oikein.

hantor
Hantor-Mittaus Oy

Hantor-Mittaus Oy
Tiituspohjantie 36
41310 Leppävesi

puh. 010 3224 660
info@hantor.fi
www.hantor.fi

Osoitetiedot: Hantor-Mittaus Oy:n osoiterekisteri 04/2013