

Lastuamisnesteopas

Koottuja tietoja lastuamisnes-
teistä ja metallintyöstöstä



LUBRICANTS.
TECHNOLOGY.
PEOPLE.





Oikea lastuamisneste on yhtä tärkeä kuin oikea työkalu.

Lastuamisnesteiden valitseminen metallintyöstöä varten on hyvä esimerkki siitä, miten pienillä yksityiskohdilla voi olla suuret vaikutukset.

Oikea lastuamisneste voi vähentää suunnittelemattomia käyttökatkoja sekä pidentää niin työkalujen kuin itse lastuamisnesteidenkin käyttöikää. Näin voit parantaa teknistä hyötysuhdetta, mikä alentaa valmistettujen kappaleiden yksikkökustannuksia. Oikealla lastuamisnesteellä, hyvällä seurannalla ja asianmukaisella käsittelyllä voit pitää tuotannon tasaisena ja korkealuokkaisena – sekä laadun että tehokkuuden osalta. Tietyissä tapauksissa voit jopa karsia yhden tai useampia tuotantoprosessin vaiheita ja säästää näin aikaa ja rahaa.

Lastuamisnesteiden toimivuuteen ja käsittelyyn kannattaa siis kiinnittää huomiota. Me FUCHSilla tarjoamme lastuamisnesteitä kaikenlaisiin tarpeisiin ja autamme löytämään optimaaliset tuotteet juuri sinun sovelluksiisi.

Tähän esitteeseen olemme koonneet ainoan annoksen tietouttamme lastuamisnesteistä – tuotteiden koostumuksesta ja eri lisäaineiden tehtävistä aina siihen, miten ne voivat parantaa liiketoimintasi kannattavuutta.

/Kenneth Borin

Sisällysluettelo

Mistä lastuamisneste koostuu? _____	4	Lastuamisnesteiden/järjestelmien huolto ja käsittely _____	16
Lastuamisnesteiden päätehtävät _____	8	Neuvot ja vinkit _____	20
Lastuamisemulsio verrattuna lastuamisöljyihin _____	9	Terveys ja ympäristö _____	22
Oikean lastuamisnesteiden valitseminen _____	10	Uudentyyppiset tuotteet ja trendit _____	23
Lastuamisnesteiden täyttäminen _____	14	Sanasto _____	26

Mistä lastuamisneste koostuu?

Metallintyöstönesteet voidaan jakaa vesisekoitteisiin nesteisiin (emulsiot, puolisynteettiset nesteet ja synteettiset nesteet) ja suoriin öljyihin.

Vesiliukoiset lastuamisnesteet

Yleisimpiä lastuamisnestetyyppejä ovat nykyään emulsiot. Emulsio muodostetaan lisäämällä veden konsentraattia, jolloin saadaan aikaan maitomainen tuote. Emulsion ulkonäkö vaihtelee tuotteen tyyppin ja öljypisaroiden koon mukaan. Suuret öljypisarot saavat aikaan kermamaisen värin, kun taas pienet pisarat tuottavat läpikuultavan, rasvatonta maitoa muistuttavan emulsion.

On olemassa myös synteettisiksi tuotteiksi kutsuttuja konsentraatteja, jotka eivät sisällä lainkaan mineraaliöljyä. Ne muodostavat läpinäkyvän liuoksen.

Lastuamisnestekonsentraatti koostuu perusöljystä, estereistä ja rasvahapoista, emulgointiaineista, ruostesuoja-aineista, pH:ta säätelevistä lisäaineista, biosideista ja vaahdonestoaineista. Emulsion ominaisuuksia voidaan muuttaa vaihtelemalla raaka-aineiden pitoisuuksia. Tuotteiden käyttöpitoisuus on yleensä 4–10 %. Vesisekoitteisten lastuamisnesteiden jäähdytysominaisuudet ovat erinomaiset. Teollisuudessa jäähdytysominaisuuksiltaan hyvien tuotteiden tarve on kasvanut, koska uudet koneet käyvät entistä suuremmilla nopeuksilla ja tuottavat enemmän lämpöä.

Vesisekoitteiset lastuamisnesteet ovat edullisia verrattuina suoriin lastuamisöljyihin. Vesiliukoisten lastuamisnesteiden miinuspuolena on, että ne on tarkistettava usein järjestelmän oikean pitoisuuden varmistamiseksi. Jos pitoisuus ei ole oikea, tuottavuus heikkenee ja seurauksena voi olla korroosio-ongelmia ja bakteerikasvustoa.

Emulsion koostumus

- Perusöljy – mineraaliöljy, esterit
- Emulgointiaine/tensidi – sulfonaatit, saippuat, synteettiset tensidit
- Korroosiosuoja – sulfonaatit, saippuat, amiinit, rasvahappoamidit
- pH-säätöaineet – alkyyliamiinit, booriamiinit
- Kulumissuoja – mineraaliöljy, esterit, rikki-/fosforiyhdisteet
- Biosidit – mm. formaliinin luovuttajat
- Vaahdonestoaineet – silikonijäykät, vahaemulsiot, kalsiumyhdisteet

Synteettisten nesteiden koostumus on sama kuin emulsioiden, kuitenkin yhdellä poikkeuksella – ne eivät perustu mineraaliöljyyn.

Lastuamisöljyt

Tämäntyyppisiä tuotteita ei sekoiteta veteen, vaan ne käytetään sellaisenaan. Suoria lastuamisöljyjä käytetään erityisesti työstöissä, joissa tarvitaan hyviä voiteluominaisuuksia, esimerkiksi syvänreiän porauksessa, kierteityksessä ja kalvamisessa.

Lastuamisöljyissä on erilaisia viskositeetteja, perusöljyjä ja lisäaineita prosessien ja työstettävien metallien mukaan. Perusöljyinä käytetään mineraaliöljyjä, synteettisiä öljyjä, valkoöljyjä ja estereitä. Lisäksi tuotteisiin lisätään kulumissuojausta varten usein "rasvaöljyjä" (esim. kasviöljyjä, eläinöljyjä tai estereitä). Toisinaan käytetään myös EP-lisäaineita (esim. rikkiä, fosforia tai klooria). Tämäntyyppisen nesteen voiteluominaisuudet ovat paremmat kuin vesiliukoisilla nesteillä, mutta sen jäähdytysominaisuudet ovat huonommat. Suorat öljyt vaihtelevat teknisesti yksinkertaisista erittäin edistyneisiin koostumuksiin.

Aktiivisia rikkilisäaineita sisältävien lastuamisöljyjen miinuspuolena on, että ne voivat värjätä kelta-metalleja. Tämäntyyppiset tuotteet tarjoavat yleensä erittäin tehokkaan korroosiosuojauksen.



Voitelevat lisäaineet

Lisäaineet jaetaan yleensä kahteen päätyyppiin – kulutusta ehkäiseviin (nk. polaarisiin) lisäaineisiin ja paineen kesto- /korkean lämpötilan lisäaineisiin (nk. EP-lisäaineisiin).

Kulumista ehkäisevät (polaariset) lisäaineet

- Rasvahappo
- Esteri
- Polyglykoli

Paineen kesto- /korkean lämpötilan lisäaineet (EP)

- Fosfaatti
- Kloori (käyttö vähentynyt ympäristövaikutusten vuoksi)
- Rikki

Kulumista vähentävät lisäaineet

Kun komponenttipinnat pääsevät kevyemmin kosketuksiin keskenään (seosvoitelu), kulumista voidaan vähentää pinta-aktiivisilla lisäaineilla. Nämä lisäaineet muodostavat eräänlaisen kalvon toisiaan vasten liukuville pinnoille. Tyypillinen Antiwear-lisäaineita (AW) sisältävä tuote on hydraulioöljy.

Prosessi

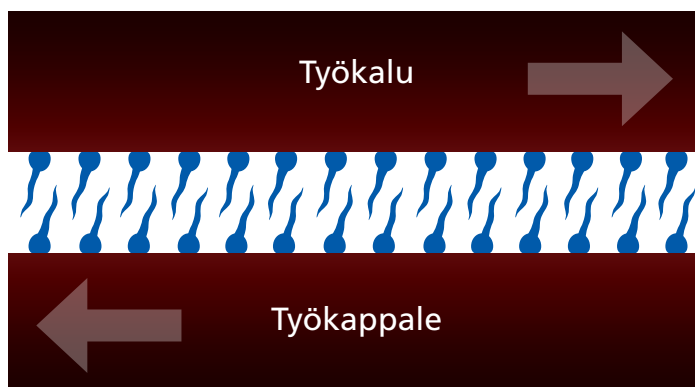
Seos- ja rajavoitelussa metallipinnat hankautuvat toisiaan vasten.

Seuraus

Kulumisen lyhentää käyttöikää..

Lisäaineen tehtävä

Muodostaa metallipinnoille suojakerroksen, joka vähentää kulumista



Kulumista vähentävät lisäaineet muodostavat toisiaan vasten liukuville pinnoille kalvon, vesiheinän kaltaisen kevyesti liukuvan kerroksen.

Paineen kesto-lisäaineet – (Extreme Pressure, EP)

Kun komponenttipinnat koskettavat laajalti toisiaan suurella kuormituksella (rajavoitelu), muodostuu lämpöä. Paineenkesto-lisäaineilla on kyky muodostaa korkeissa lämpötiloissa kemiallisia yhdisteitä kosketuspinnalle ja vähentää siten haitallista kulumista.

Lastuamisnesteet, joita käytetään teräksen, alumiinin ja titaatin haastavaan työstöön, sisältävät lähes aina jotakin EP-lisäainetta.

Prosessi

- Metallipinnat hankautuvat voimakkaasti toisiaan vasten suurella kuormituksella.
- Liike-energia aiheuttaa kosketuspisteiden voimakasta kuumenemista.
- Metallit hitsautuvat yhteen ja materiaali irtaantuu vähitellen.

Seuraukset

- Työkalujen käyttöiän lyheneminen ja hylättävien työkappaleiden lisääntyminen.

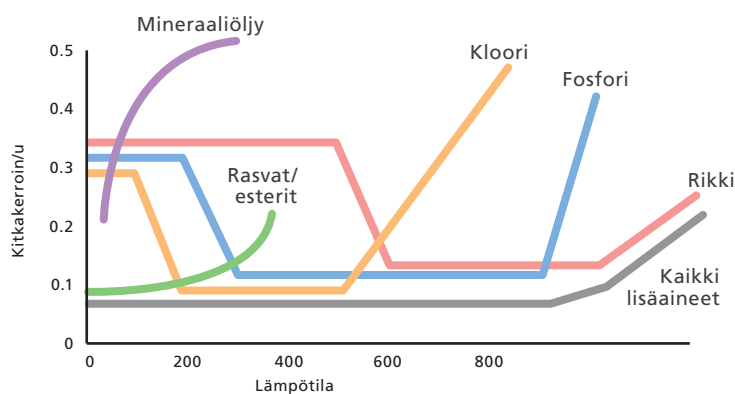
Lisäaineen tehtävä

- Kun työkalun ja työkappaleen kosketuspinnan lämpötila nousee, lisäaine aktivoituu ja muodostaa suojaavan kemiallisen kalvon, joka estää hitsautumisen.



EP-lisäaine – Kun työkalun ja työkappaleen kosketuspinnan lämpötila nousee, lisäaine aktivoituu ja muodostaa suojaavan kemiallisen kalvon, joka estää hitsautumisen.

Eri lisäaineiden synergiavaikutukset



Toiminnon ja työnettävän materiaalityypin mukaan voidaan tarvita erityyppisiä lisäaineita. Yleisesti voidaan sanoa, että jos kyseessä on vaikea työstö korkeissa lämpötiloissa, tuotannon kustannustehokkuuden varmistamiseksi öljyssä on oltava enemmän lisäaineita. Jos öljyssä ei ole oikeita lisäaineita, tuotantonopeutta voidaan joutua alentamaan laadun ylläpitämiseksi.

Lastuamisnesteen päätehtävät

Lastuamisnestettä käytetään jäähdytykseen ja voiteluun. On kuitenkin tärkeää varmistaa myös metallihiukkasten, lastujen ja lian poistaminen, sillä ne lisäävät työkalujen ja koneiden kulumista

Toivottavat ominaisuudet

Tekniset ensisijaiset ominaisuudet:

Lastuamisnesteen on huolehdittava tehokkaasta jäähdytyksestä ja voitelusta metallintyöstöprosessissa. Lisäksi sen on pidettävä koneet ja työkalut puhtaina ja tahmattomina.

- Tehokas jäähdytys ja voitelu
- Koneiden ja työkalujen hyvä puhtaanapito
- Tehokas lastunkuljetus
- Hiomalaikan hyvä puhtaanapito



Tekniset toissijaiset ominaisuudet Tässä muutamia esimerkkejä niistä:

- Hyvä korroosiosuojaus (ruostesuojaus)
- Vähäinen vaahtoavuus
- Vähäinen vähäinen vuotoöljyn emulgoituminen
- Ei saa vaurioittaa koneita tai työkappaleita
- Valmistuksen helppous
- Helppo tarkistettavuus
- Biostabiilius

Optimaalinen lastuamisneste parantaa tuottavuutta ja tarjoaa seuraavat edut:

- Mahdollistaa suuremman lastuamisnopeuden
- Vähentää hylättäviä työkappaleita
- Pidentää työkalujen käyttöikää
- Mahdollistaa erinomaisen viimeistelyasteen
- Parantaa mittatarkkuutta
- Mahdollistaa kontrolloidun lastunkäsittelyn
- Vähentää energiankulutusta

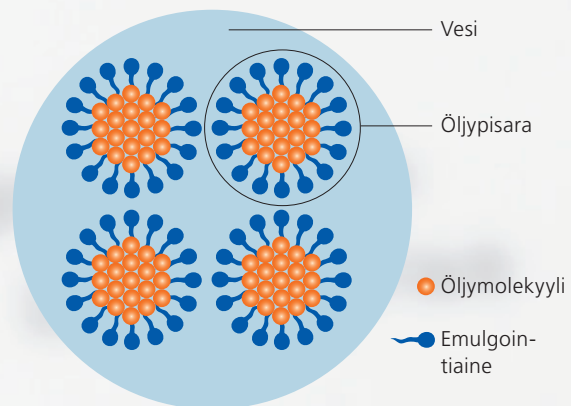
Lastuamisnesteen valinta voi olla toisinaan vaikeaa, etenkin jos erilaisia prosesseja materiaalityyppejä on paljon. Jos tarvitset apua tai neuvontaa, ota yhteys FUCHSiin.

Lastuamisemulsio verrattuna lastuamisöljyihin

Lastuamisemulsio – vesisekoitteiset nesteet

Emulsiot (karkea emulsio, makroemulsio)

Yleisimpiä metallintyöstössä käytettäviä nesteitä ovat emulsiot. Emulsiot tehdään sekoittamalla konsentraattia veteen, ei koskaan päinvastoin. Konsentraatti koostuu mineraaliöljystä ja mahdollisesti synteettisestä esteristä sekä emulgointiaineesta ja muista lisäaineista. Kun konsentraatti sekoitetaan veteen, muodostuu maidonvalkoinen emulsio. Konsentraatti voidaan sekoittaa eri pitoisuuksiksi prosessin ja metallin mukaan. Tämänäyttypinen tuote voi vaihdella teknisesti suhteellisen yksinkertaisista erittäin edistyneisiin seoksiin.



Öljyä, vettä ja emulgointiainetta sisältävän järjestelmän periaate.

Puolisynnteettiset nesteet (mikroemulsiot)

Öljypisaroiden kokoa voidaan muuttaa käyttämällä erityyppisiä emulgointiaineita ja vaihtelemalla niiden määrää. Onkin mahdollista valmistaa hyvin pienistä öljypisaroista koostuvia emulsioita. Tällaiset emulsiot ovat tavallista läpinäkyvämpiä ja niitä kutsutaan puolisynteettisiksi nesteiksi tai mikroemulsioiksi.

Synnteettiset nesteet (liuokset)

Synnteettiset nesteet eivät sisällä mineraaliöljyä vaan perustuvat useimmiten glykoleihin. On myös synteettisiä nesteitä, jotka eivät sisällä lainkaan voitelevia komponentteja. Näitä käytetään hionta-nesteinä. Toisin kuin emulsiot, tällaiset nesteet liukenevat kokonaan veteen. Tällöin tuloksena on erittäin kirkas ja läpinäkyvä liuos.

Lastuamisöljyt – suorat öljyt

Suorat lastuamisöljyt ovat erittäin stabiileja. Useimmiten huolloksi riittää nesteen suodatus ja linkoaminen lastujen ja epäpuhtauksien poistamiseksi.

Suoraa lastuamisöljyä tarvitsee vaihtaa harvoin, sillä se kuluu yleensä prosessin mukana öljyn seurattessa työstettävien kappaleiden ja lastujen mukana ja joten sitä on lisättävä koko ajan. Poikkeuksena voi olla tilanne, jossa öljy alkaa hapettua tai metallihiukkaset tai saostumat aiheuttavat ongelmia. On olemassa myös käyttömenetelmä, jota kutsutaan sumuvoiteluksi. Siinä pieni määrä öljyä suihkutetaan ilmaan ja levitetään sitten työstettävään kohtaan kovalla paineella. Etuina ovat erittäin vähäinen öljynkulutus ja puhdistustarve. Haittapuolina ovat lastunkäsittely ja jäähdytyksen puuttuminen. Siksi sumuvoitelua voidaan käyttää vain tietyissä prosesseissa ja tietyille metalleille.

Oikean lastuamismesteen valitseminen

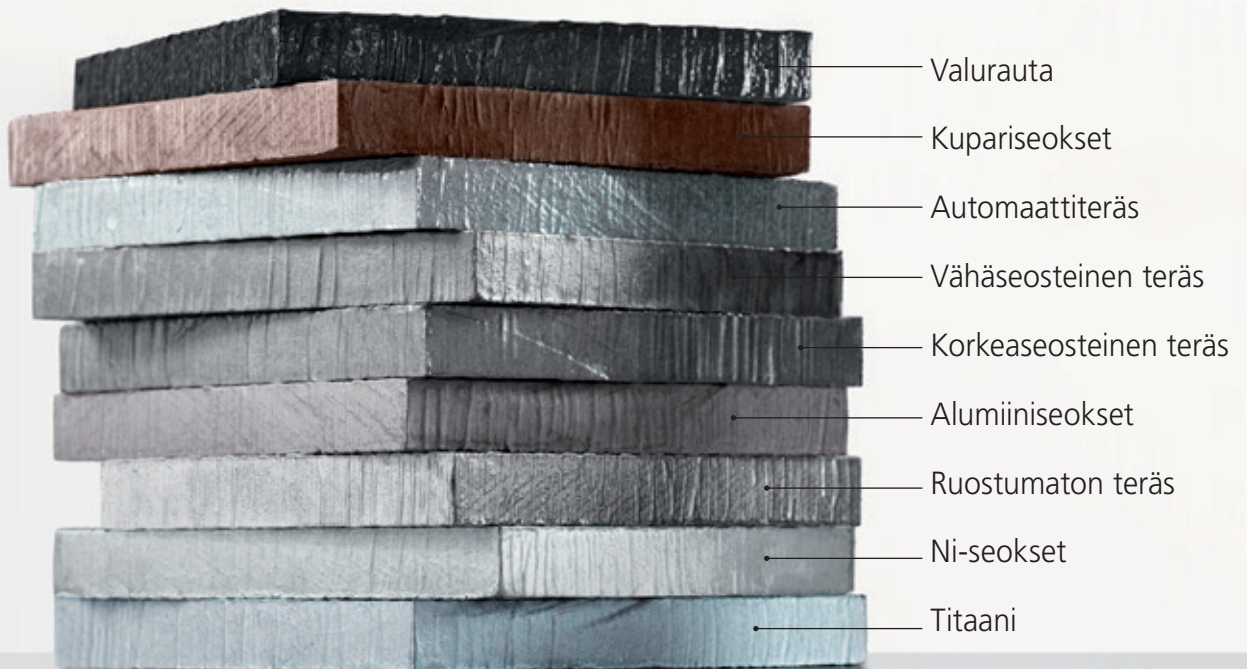
Useimpien voiteluaineiden valintaperusteina voidaan käyttää normeja, teknisiä vaatimuksia ja konevalmistajien hyväksyntöjä. Lastuamismestettä koskevat normit ja hyväksynnät ovat kuitenkin erittäin harvinaisia. Lastuamismesteen valinta riippuu työstettävästä materiaalista ja käytettävien koneiden tyypistä. Useimmat koneet toimivat mainiosti sekä vesisekoitteisilla lastuamismestillä että lastuamisoljyillä, mutta on koneita, joissa on parempi käyttää tiettyntyyppistä tuotetta.

Oikean lastuamismesteen valinnassa on huomioitava seuraavat seikat:

- Työstettävät materiaalityypit
- Työstötap
- Työympäristö, tilat, terveys ja ympäristö

Helppo
työstää

Vaikea
työstää



YLEISIMMÄT MATERIAALIRYHMÄT

Materiaali

Helpoimmin työstettäviä materiaaleja ovat valurauta ja kupariseokset. Runsasseosteinen teräs ja alumiiniseokset ovat vaikeammin työstettäviä ja edellyttävät edistyksellisiä hyvin voitelevia tuotteita.

Materiaalin vaikutus nesteeseen

Tarkasteltaessa materiaalin vaikutusta lastuamismateriaaliin on kuitenkin huomattava, että valuraudan ja kupariseosten työstössä irtoaa pieniä metallihiukkasia, jotka tarttuvat helposti nurkkiin ja kulmiin ja likaavat näin konetta. Nesteiden puhdistavat ominaisuudet korostuvatkin näitä materiaaleja työstettäessä.



MATERIAALIN VAIKUTUS NESTEeseen

Erityyppisten lastuamislaitteiden plussat ja miinukset

Hidas työstönopeus = korkeat voiteluvaatimukset = **lastuamisöljy**

Suuri työstönopeus = korkeat jäähdytysvaatimukset = **lastuamisemulsio**

Lastuamisöljy

Vaatimukset:

- Korkeat voiteluvaatimukset
- Korkeat pinnan sileyttä koskevat vaatimukset
- Vaikeasti työstettävät materiaalit
- ”Huoltovapaa”

Esimerkkejä:

- Kovametallien hionta
- Syvän reiän poraus
- Vaikeasti työstettävien materiaalien kierteitys
- Hampaiden jysintä
- Tankoautomaatit

Miinukset:

- Huonompi jäähdytys
- Tahmaisuus koneen sisällä ja ympärillä
- Palovaara

Lastuamisemulsio – vesisekoitteinen lastuamislaitte

Vaatimukset:

- Korkeat jäähdytysvaatimukset
- Suuret lastuamislaitteudet
- Mahdollistaa useimpien materiaalien työstön

Esimerkkejä:

- Sorvaus
- Jysintä
- Poraus
- Hionta

Miinukset:

- Edellyttää huoltoa/huoltoa
 - Nesteen vaihdot
 - Suurempi allergioiden ym. haittavaikutusten riski
-

Ominaisuudet	Lastuamisöljy	Emulsio	Synteettinen neste
Voitelu	++	+	-
Jäähdytys	-	+	++
Puhdistavuus	-	+	++
Lastunkuljetus	++	+	-
Korroosiosuojaus	++	+	-
Bakteerisuojaus	++	-	+
Home/sieni	++	+	-

Lastuamisnesteiden, emulsioiden ja synteettisten tuotteiden vertailu, jossa + tarkoittaa, että tuotetyyppi soveltuu paremmin juuri kyseisen ominaisuuden vuoksi.

- Lastuamisöljyt voitelevat ja suojaavat ruosteelta parhaiten.
 - Emulsiot voitelevat ja suojaavat ruosteelta paremmin kuin synteettiset tuotteet.
 - Synteettisillä tuotteilla on parhaat jäähdytys- ja -puhdistusominaisuudet.
-

Lastuamisnesteiden optimointi olosuhteiden muuttuessa

Ei ole aina helppoa löytää optimaalista lastuamisnestettä, joka toimii täydellisesti monissa erityyppisissä työstöissä ja erilaisilla materiaaleilla. Asiakkaiden työn helpottamiseksi FUCHS on kehittänyt erilaisia lisäaineita, joilla lastuamisnesteiden ominaisuuksia voidaan muuttaa ja ne voidaan mukauttaa asiakkaan tuotannon erityistarpeisiin. Yhtenä esimerkkinä tästä ovat voitelevat lisäaineemme, jotka parantavat tuotteiden voitelua, jos asiakas saa vaikeammin työstettävää materiaalia. Järjestelmää voidaan täydentää voitelevilla lisäaineilla pysäyttämättä konetta ja tuotantoa.

Lastuamisnesteiden täyttäminen

Valitun lastuamisnesteiden täyttäminen

Kun lastuamisneste on valittu, uuden tuotteen täyttäminen on helppoa, jos kone on uusi. Jos kone ei ole uusi, ja se sisältää jo lastuamisnestettä, voidaan toimia eri tavoin.

Lastuamisnesteiden vaihtaminen

Jos järjestelmässä on lastuamisnestettä ja se on hyvässä kunnossa, vaihto tehdään lisäämällä uusi lastuamisneste laimentaen vanhan sekaan. Ennen uuden lastuamisnesteiden lisäämistä on tehtävä laboratoriossa sekoitettavuuskoe, jolla varmistetaan, että uutta ja vanhaa tuotetta sekoitettaessa ei muodostu vaahtoamisongelmia tai erottumista.

Testattavien tuotteiden *sekoitussuhteen* on oltava 10/90, 50/50 ja 90/10. Tämä simuloi laimennuksen alkua, jolloin järjestelmässä on uutta tuotetta 10 % ja vanhaa 90 %, vaihtoprosessin puoliväliä, jolloin kumpaakin tuotetta on 50 %, sekä loppuvaihetta, jolloin vaihto on lähes valmis ja uutta tuotetta on 90 % ja vanhaa 10 %. Useimmiten ongelmia ilmenee, kun sekoitussuhteena on 10/90 tai 90/10. Jos laboratoriotestit onnistuvat hyvin, vaihto onnistuu useimmiten ilman suurempia ongelmia.

Vesisekoitteiden lastuamisnesteiden (emulsioiden) vaihtaminen

1. Koko järjestelmän nesteen vaihtaminen

Vaihdettaessa koko lastuamisnestejärjestelmän neste on aina parasta käyttää aluksi järjestelmän puhdistusainetta, ennen kuin järjestelmä tyhjennetään (katso kohta Huolto ja käsittely).

Tämän jälkeen liitännät irrotetaan, putket pestään painepesurilla ja kulmat ja nurkat puhdistetaan mekaanisesti. Jos putkia ja säiliötä ei puhdisteta kunnolla, on suuri riski, että lika ja leikkuunestejäämät huuhtoutuvat irti, kun järjestelmä täytetään uudella nesteellä. Tämä pätee erityisesti, jos uusi neste on pesuominaisuuksiltaan vanhaa parempi: tällöin suodattimet voivat tukkeutua ja seurauksena voi olla ylivuoto.

Ongelmat yleensä vähenevät käytön myötä. Vaahtoamisongelman riski on alussa tavallista suurempi, jos koko nestemäärä vaihdetaan ja uusi tuote sekoitetaan pehmeään veteen.

2. Järjestelmän nesteen osittainen pumppaus

Tässä vaihtoehdossa osa vanhasta nesteestä poistetaan ja korvataan uudella nesteellä, minkä jälkeen loput uudesta nesteestä lisätään laimentaen järjestelmään.

Tällöin voi irrota jonkin verran vanhoja karstoja, mutta riski on huomattavasti pienempi kuin vaihtoehdossa 1, ellei kaikkia säiliöitä ja putkia puhdisteta samalla kunnolla.

3. Uuden tuotteen lisääminen laimentamalla

Laimennuslisäyksessä nesteen pesuominaisuudet lisääntyvät vähitellen ja suodattimet ehtivät ongelmitta poistaa osan liasta, joka irtoaa erittäin hitaasti verrattuna täydelliseen vaihtoon. Tämä vähentää toimintahäiriöitä ja pehmentää siirtymistä uuteen tuotteeseen. On tärkeää tarkistaa myös sekoitettavuus.



Lastuamisnesteiden/järjestelmien huolto ja käsittely

Puhdista lastuamisnestejärjestelmä säännöllisesti.

Kun edessä on kesä- tai joulutauko, pumpppaa leikkuuneste pois ja poista säiliön pohjalta lastut ja mahdolliset jäämät. Puhdista kuljetin, säiliö ja kone ja suodata leikkuuneste tämän jälkeen takaisin järjestelmään. Useimmiten tässä yhteydessä on lisättävä pieni määrä uutta leikkuunestettä.

Puhdista emulsiojärjestelmä tehokkaalla järjestelmänpuhdistusaineella. (esim. RENOCLEAN SMC)

Yleensä järjestelmänpuhdistusaine lisätään 1–2 päivää ennen nesteen vaihtoa. Järjestelmänpuhdistusaineen pitoisuus voi olla kuitenkin myös korkeampi lyhyen aikaa, noin 6–8 tuntia, edellyttäen että kukaan käyttäjistä ei ole koneen sisällä. Menettelytapa riippuu tuotannon vaatimuksista vaihtohetkellä.

Tämän jälkeen järjestelmä tyhjennetään (myös lastuista ja muista epäpuhtauksista) ja huuhdellaan vedellä. Käytä järjestelmänpuhdistusainetta vain emulsionvaihdon yhteydessä.

Käytetyn lastuamisnesteen hävittäminen

Käytä hävittämismenetelmää, joka kuormittaa ympäristöä mahdollisimman vähän. Käytetty emulsio voidaan joko väkevöidä tai pilkkoa hapon avulla. Emulsio väkevöidään noin 10-prosenttiseksi, ennen kuin se lähetetään hävitettäväksi. Kun emulsio pilkotaan hapon avulla, öljyfaasi lähetetään hävitettäväksi. Vesifaasi puhdistetaan ja käytetään uudelleen. Vaihtoehtoisesti se voidaan myös neutraloida ja lähettää puhdistamolle, jos paikalliset viranomaiset tämän sallivat.

Sekoita emulsio

Saat parhaan tuloksen käyttämällä sekoitinta. Stabiilin emulsion saamiseksi konsentraatti on aina lisättävä veteen eikä päinvastoin. Näin emulgointi veteen onnistuu. Jos teet päinvastoin, emulsio voi muuttua käänteiseksi, jolloin tuloksena on vesipisaroita öljyssä eikä öljypisaroita vedessä. Tällöin emulsio ei toimi tarkoitetulla tavalla.

Lastuamislisnesteiden ja järjestelmien tarkistaminen

Emulsion pitoisuuden tarkistaminen

Jotta emulsio toimii optimaalisesti, pitoisuuden on pysyttävä suositellulla prosenttitasolla.

– Jos pitoisuus on liian korkea, emulsio on tahmaisempi, iho-ongelmien riski kasvaa ja lastuamislisnestettä kuluu enemmän.

– Jos pitoisuus on liian alhainen, seurauksena on bakteereja, sienikasvustoa, korroosiota, huonot voiteluominaisuudet sekä työkalujen ja järjestelmien käyttöiän lyheneminen.

Siksi pitoisuus on tärkeää mitata säännöllisesti – mielellään päivittäin mutta joka tapauksessa vähintään kaksi kertaa viikossa.

Miten pitoisuus mitataan?

Pitoisuus mitataan joko refraktometrillä, joka on helpoin mittaustapa, tai titraamalla.

Refraktometri: kalibroi refraktometri ennen käyttöä samalla vedellä, jota käytetään lastuamislisnesteen ohentamiseen.

Refraktometrin antama lukema kerrotaan kertoimella (refraktometrikerroin), joka koskee käytettävää vesiliukoista lastuamislisnestettä. Kerroin on ilmoitettu tuotetietolomakkeessa tai pakkauksen etiketissä.

Refraktometri mittaa nesteen kokonaisöljypitoisuutta, eli refraktometrin antama arvo sisältää myös järjestelmään mahdollisesti päässeeseen vuotoöljyn. Jos refraktometrin mittaustuloksen lukeminen on hankalaa, tämä viittaa siihen, että järjestelmään on päässyt vuotoöljyä.

Titraus: Toisin kuin refraktometrillä, titrauksella ei mitata öljypitoisuutta vaan lastuamislisnesteen komponentteja. Titrauksessa tarvitaan tiettyjä tarvikkeita: byretti, erlenmeyerpullo, mietoa suolahappoliuosta (0,5 M HCl) ja indikaattoriksi metyylioranssia.

Pitoisuus = titrauksessa kuluneen suolahapon (HCl) tilavuus (ml) x kyseistä lastuamislisnestettä koskeva kerroin.

Vuotoöljypitoisuuden mittaaminen

Vuotoöljypitoisuus voidaan mitata seuraavasti:

Pitoisuus (refraktometri) – pitoisuus (titraus) = vuotoöljypitoisuus

Vuotoöljy on helpointa poistaa kuorimakauhalla tai öljynerottimella.

Säädä pitoisuutta tarpeen mukaan mittauksen jälkeen. Normaalisti järjestelmän jälkitäytössä on käytettävä miedompaa pitoisuutta, noin 1–2 %.

Tarkista pH-arvo

Järjestelmän pH-arvon seuraaminen on tärkeää. Jos pH-arvo laskee, pitoisuus on liian alhainen tai järjestelmässä on bakteerikasvusta. Useimpien lastuamislaitteiden pH-arvon on oltava vähintään 9.0.

pH-arvo voidaan tarkistaa pH-mittarilla tai pH-testiliuskalla.



pH-asteikko

Useimpien lastuamislaitteiden pH-arvo on 9–9,6, mutta on olemassa myös tuotteita, joiden pH on käytössä alhaisempi.



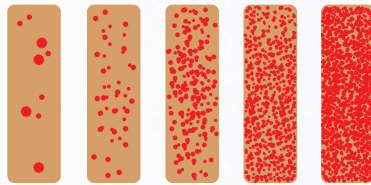
Mittaa emulsion bakteeripitoisuus.

Bakteerien ongelmana on, että ne hajottavat lastuamisnesteen komponentteja ja erittävät happamia aineita. Tällöin pH-arvo laskee ja seurauksena on korroosio-ongelmia ja pahaa hajua. Bakteerit lisääntyvät nopeasti, jos järjestelmään muodostuu kasvustoa, ja siksi bakteeripitoisuus on tärkeää mitata viikoittain.

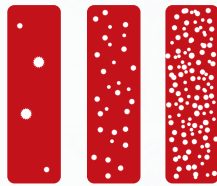
Bakteerimittaukset on helpointa tehdä kontaktiliuskoilla. Muista, että tulosten saaminen voi kestää bakteerien osalta kaksi päivää ja homeen ja sienten osalta jopa neljä päivää. Edistyksellisillä laitteilla voidaan myös mitata järjestelmän sisältämän bakterisidin määrä.

Bakteeri- ja sienipitoisuuksien mittaaminen kontaktiliuskoilla. Mitä enemmän pisteitä, sitä enemmän bioaktiiviteettia.

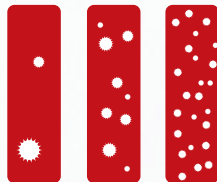
Bakteerit



Hiivasieni



Homesieni



Ota yhteys FUCHSiin tai suorita normaali huoltomenettely, jos pH-arvo laskee suositusarvoa alemmaksi tai jos bakteeripitoisuus ei pysy alle 10^6 /ml:n.l.

Neuvot ja vinkit

1. Nimeä emulsioista vastaava henkilö.

- Huolehtii järjestelmien oikeista pitoisuuksista.
- Ylläpitää lokikirjaa, johon täytetään pitoisuudet ja pH-arvot
- Toteuttaa tarvittavat korjaustoimet nesteiden ominaisuuksien pitämiseksi optimaalisina.

2. Merkitse koneet. Jos erityyppisissä työstösovelluksissa käytetään eri lastuamislajeja, merkitse kuhunkin koneeseen siinä käytettävä lastuamislaji. Tämä pienentää lastuamislajien sekoittumisen ja siten ominaisuuksien huononemisen riskiä.

3. Pyri minimoimaan järjestelmän ”kuolleet kulmat”, joissa lastuamislaji voi jäädä paikalleen.

4. Tarkista, että pitoisuus on oikealla tasolla.

5. Varmista konsentraatin/veden täyttö oikeassa suhteessa.

6. Tarkista, että pH-arvo on oikealla tasolla. Mahdollinen pH-boosterin tai säilöntäaineen tukinnostus – katso alla oleva kuva 1.

7. Pidä neste mahdollisimman puhtaana.

8. Minimoi vuotoöljy kuorimakauhoilla ja erottimilla.

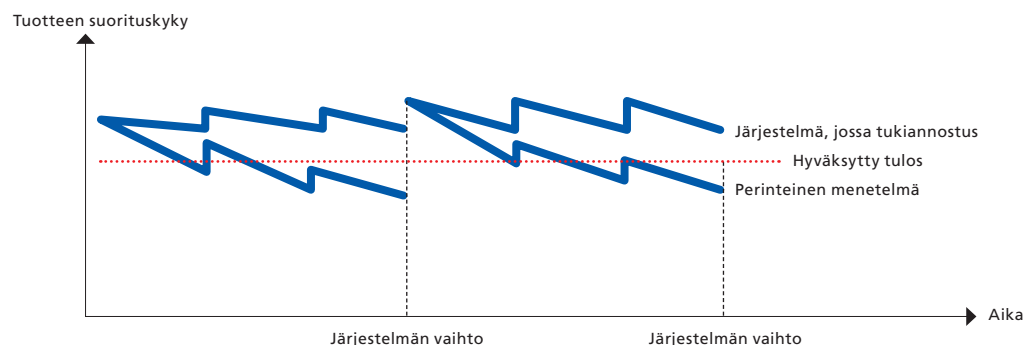
9. Huolehdi jatkuvasta lastunpoistosta.

10. Minimoi järjestelmän käyttökätköt. Nosta pH-arvoa käyttökätkön ajaksi 0,2–0,3 yksikköä. Jos kyseessä on pitkä käyttökätkö, kuten kesätauko, voi olla tarpeen lisätä myös bakterisidia. Kierrätä järjestelmää säännöllisin väliajoin tai lisää ilmastusta. Pieniin järjestelmiin riittää hyvin pieni akvaariopumppu.

11. Suunnitellut nesteenvaihdot. Suunnittelemattomat, kalliit vaihdot voidaan välttää järjestelmän hyvällä seurannalla.

12. Käytä vaihdon yhteydessä aina järjestelmänpuhdistusainetta.

Kuva 1. Tukiannostus *Tukiannostus (viittaa edellä olevaan tekstiin, kohta 6)*



Tukituotteet

Tukituotteita käytetään lastuamislaitteiden suorituskyvyn säilyttämiseksi ja erilaisten ongelmien välttämiseksi.

Järjestelmäpuhdistusaine

Tämä tuote on vesiliukoinen puhdistus- ja dispergointiaine emulsioille ja liuoksille. Järjestelmäpuhdistusainetta käytetään ainoastaan emulsionvaihdon yhteydessä, ei osana emulsion säännöllistä huoltoa. Järjestelmäpuhdistusaine tappaa bakteeri- ja sienikasvustot ja irrottaa myös mikrobiologisen liman ja lietteen.

Biosidit

Biosideja käytetään hallitsemattoman bakteeri- ja sienikasvuston torjuntaan.

Vaahdonestoaine

Vaahtoaminen ei ole yleensä ongelma lastuamislaitteiden yhteydessä. Jos vaahtoa kuitenkin muodostuu, syynä on joko mekaaninen ongelma (esimerkiksi pumppu imee sisään ilmaa) tai toisesta nesteestä johtuva lastuamislaitteen huonontuminen. Vaahtoamisongelman syynä voi olla myös veden pehmeys, emulsion liian korkea paine, väärät suuttimet tai järjestelmän liian pienet säiliöt.

Lastuamislaitteeseen voidaan lisätä tilapäisesti vaahdonestoainetta. On kuitenkin tärkeää löytää ja korjata vaahtoamisen perussyy. Muussa tapauksessa ongelma ilmenee pian uudelleen.

pH-säätöaineet

Käytetään emulsion pH-arvon nostamiseen. pH-säätö on suoritettava aina käyttökatkon aikana ja ennen biosidien käyttöä.

Terveys ja ympäristö

Lastuamisöljyt

Työympäristön optimoimiseksi lastuamisnesteitä käytettäessä olemme kehittäneet kokonaisen tuotesarjan, joka perustuu synteettisiin perusöljyihin ja estereihin. Synteettisten perusöljyjen ja esterien leimahduspiste on korkea ja haihtuvuus vähäinen, ja niiden käytöllä voidaan minimoida öljysumun esiintyminen. Vähäisen haihtuvuuden lisäksi nämä perusnesteet ovat erittäin puhtaita ja sisältävät minimaalisen määrän haitallisia aineita.

Vesisekoitteiset lastuamisnesteet

Jäähdytysaineen/voiteluaineen valinnassa on erittäin tärkeää huomioida teknisen suorituskyvyn lisäksi myös tuotteen ympäristöominaisuudet, erityisesti työympäristön kannalta. Nykyään ei enää riitä, että tuote on teknisesti täydellinen, jos se sisältää suuria määriä terveydelle ja ympäristölle haitallisia komponentteja.

Työympäristön optimoimiseksi lastuamisnestettä voidaan sekä valmistaa että käsitellä eri tavoin. Usein on parasta pyrkiä nesteen pitkään käyttöikään, sillä tämä vähentää hävitettävän nesteen määrää ja tukikemikaalien käyttöä.

Nesteen teknisen suorituskyvyn säilyttämiseksi on ehkäistävä bakteeri- ja sienikasvustot. Bakteeri- ja sienikasvustojen minimoimiseen on olemassa erilaisia strategioita.

- Tätä varten voidaan valita biosideja sisältävä tuote tai lisätä biosideja tarpeen mukaan paikan päällä.
- Mahdollinen mutta usein hieman monimutkaisempi ratkaisu on minimoida bakteeri- ja sienikasvustot teknisesti esimerkiksi UV-valolla tai otsonilla.
- Joskus järjestelmän tarkalla seurannalla voidaan selvittää ilman biosideja, mutta tämä riippuu työstettävästä materiaalista ja järjestelmän rakenteesta.

Biosidien hyödyt ja haitat

Biosideja lisätään järjestelmään sienten ja bakteerien tappamiseksi. Niiden vaikutus on myönteinen, mutta virheellisestä käsittelystä voi seurata haittavaikutuksia – useimmiten allergisia reaktioita käyttäjille ja huoltomekaanikoille. Riski kasvaa, jos biosideja päätetään lisätä paikan päällä eikä kemikaaleja annostella täsmälleen oikein. Haittavaikutusten riski voidaan minimoida valitsemalla alusta alkaen lastuamisneste, joka sisältää biosideja, ja noudattamalla sen käyttöohjeita.

FUCHS on kehittänyt erityyppisiä vesisekoitteisia lastuamisnesteitä haittavaikutusten sekä bakteeri- ja sieniongelmien riskin minimoimiseksi.

Uudentyyppiset tuotteet ja trendit

REACH (1907/2006) on EU:n kattava asetus EU:n sisämarkkinoilla myytävälle kemikaaleille. REACH-asetuksessa on tapahtumassa suuria muutoksia kemikaalien poistuessa vaiheittain käytöstä ja monien aineiden luokituksen muuttuessa, jolloin uudentyyppisten lastuamislakien tarve kasvaa.

Lastuamislakien osalta viskositeettiraja vähäiselle vaikutukselle sisäänhengitettäessä on noussut arvosta > 7 cSt arvoon $> 20,5$ cSt. Tämä tarkoittaa, että tuotteiden, joiden viskositeetti on yli 20,5 cSt, kysyntä kasvaa jatkossa, sillä niissä ei ole tämän altistuksen vaaramerkintää. Esteripohjaisten tuotteiden kysynnän voidaan odottaa kasvavan, sillä ne eivät ole yhtä helposti haihtuvia kuin mineraalilakipohjaiset tuotteet. Niillä ei ole asetuksessa myöskään viskositeettirajaa.

Vesisekoitteiden lastuamislakien osalta kemikaalien uusi arviointi ja luokittelu tarkoittaa, että boorittomien ja formaldehydiä vapauttavia bakterisidettä sisältämättömien tuotteiden kysyntä kasvaa. Lastuamislakijärjestelmien ylläpidossa tämä edellyttää tarkempaa seuranta ja uudenlaista ajattelua. Vaihtoehtoisesti voidaan palata takaisin vanhaan tekniikkaan, joka perustui formaldehydiä muodostamattomiin mutta allergisoiviin biosideihin. Tämä puolestaan edellyttää aiempaa parempaa tietoa kemikaaleista ja vesiliukoisten lastuamislakien parempaa hallintaa.

Tiettyjen kemikaalien käytön rajoittaminen vauhdittaa uudentyyppisten lastuamislakien kehitystä.

Water hardness

C

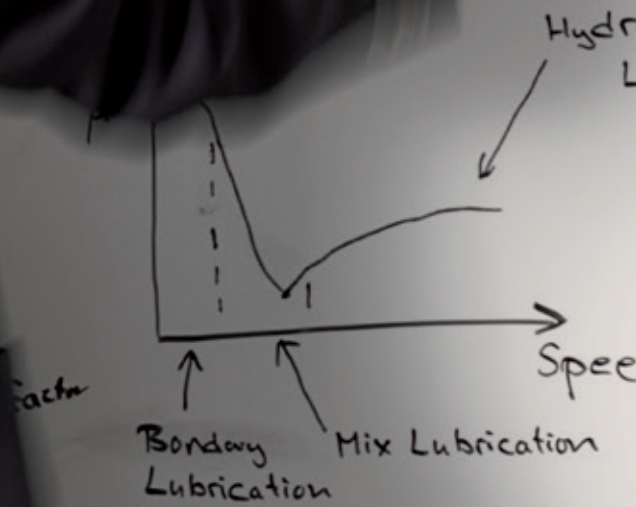


Heat tra

activity

Biocide cor

test = Corrosion



ontrol

Sanasto

Extreme Pressure (EP) – paineenkestolisäaineet: Paineenkestolisäaineilla (EP-lisäaineilla) on kyky muodostaa korkeissa lämpötiloissa kemiallisia yhdisteitä kosketuspinnalle ja vähentää siten haitallista kulumista. Lastuamislisäaineet, joita käytetään teräksen, alumiinin ja titaaniin haastavaan työstöön, sisältävät lähes aina jotakin EP-lisäainetta. EP-lisäaineita voivat olla esimerkiksi rikki, fosfori ja kloori.

Antiwear (AW) – kulumista ehkäisevät (polaariset) lisäaineet: Nämä lisäaineet muodostavat eräänlaisen kalvon toisiaan vasten liukuville pinoille. Antiwear-lisäaineita voivat olla esimerkiksi rasvahappo, esteri ja polyglykoli.

Perusöljyt: Lastuamislisäaineet sisältävät yhtä tai useampia perusöljyjä, jotka voivat olla mineraaliöljyjä, synteettisiä öljyjä, valkoöljyjä tai estereitä.

Biosidit: Biosidit jaetaan kahteen pääryhmään: bakterisideihin ("bakteerien tappajiin") ja fungisideihin ("sienten tappajiin"). Bakterisidejä on kahdentyyppisiä: formaldehydiä muodostavia ja formaldehydiä muodostamattomia.

Bakteeri- ja sienipitoisuus: Mitataan kontaktiustestillä, ja tuloksen saaminen kestää 24–48 tuntia. Bakteeripitoisuuden on oltava yleensä alle 10^5 /ml (tuotteen mukaan), ja sienipitoisuuden on oltava alle "alhaisen" pitoisuuden. Jos nesteen bakteeripitoisuus on 10^6 /ml tai korkeampi ja jos sienipitoisuus on yli "kohtalaisen pitoisuuden", bakteeripitoisuutta on alennettava biosideilla. Sieni-/homekasvuston ilmetessä neste on käsiteltävä fungisideilla tai järjestelmä on tyhjennettävä kokonaan ja kone puhdistettava.

Boorilisäaineet: Boorilisäaineet toimivat emulgointiaineina, ehkäisevät korroosiota ja bakteerikasvua sekä tarjoavat puskurikapasiteettia oikean pH-arvon ylläpitämiseksi. Boorihappo luokitellaan lisääntymistoksiseksi (haitalliseksi ihmisen lisääntymiskyvylle). Vesiliukoisissa lastuamislisäaineissa boorihappo on reagoinut amiinien kanssa ja muodostanut booria-miinejä, mikä tarkoittaa, että boorihappoa esiintyy vain erittäin alhaisina pitoisuuksina.

Käyttöturvallisuustiedote (SDS): Toimittajalla on velvollisuus laatia käyttöturvallisuustiedote kaikista (esim. ympäristölle vaarallisiksi tai allergisoiviksi) luokitelluista tuotteistaan. Työnantajalla, joka käyttää luokiteltuja tuotteita, on velvollisuus määrittellä käyttöturvallisuustiedotteen perusteella työskentelyrutiinit, jotka soveltuvat paikallisiin olosuhteisiin.

Pitoisuus: Pitoisuus mitataan yleensä refraktometrillä. Liian suuri pitoisuus voi aiheuttaa koneiden ja materiaalien tahmautumista, savua, vaahtoa ja pahimmissa tapauksissa ihottumaa lastuamislisäainetta käsittelevien henkilöiden käsiin. Liian alhainen pitoisuus voi huonontaa työskentelyn materiaalin pintaa sekä aiheuttaa bakteeri- ja sienikasvustoa, joka lyhentää lastuamislisäainetta käyttöikää. Materiaalin ja työkalujen ruostesuojaus heikkenee. Sopiva pitoisuussuositus ilmoitetaan tuotetiedoissa.

Vuotoöljypitoisuus: Vuotoöljypitoisuus voidaan mitata seuraavasti:

Pitoisuus (refraktometri) – pitoisuus (titraus) = vuotoöljypitoisuus

Vuotoöljy on helpointa poistaa kuorimakauhalla tai öljynerottimella. Vuotoöljypitoisuus voidaan mitata karkeasti myös mittaamalla vapaan öljyn määrä (näkyvä öljymäärä emulsion pinnalla), mutta tällä menetelmällä ei voida mitata vuotoöljyä, joka on jo emulgoitunut. Vuotoöljyt tai vieraatöljyt on yleisnimitys öljyille, jotka likaavat emulsiota. Vuotoöljy voi olla johdeöljy, materiaalissa olevaa ruosteenestonestettä, hydraulioöljyä tai vaihteistoöljyä. Bakteerit viihtyvät vuotoöljyn ja emulsion rajakerroksessa, minkä vuoksi vuotoöljy on poistettava päivittäin. Tämä voidaan tehdä jonkinlaisella kuorimakauhalla tai erottimella. Mikään emulsio ei voi olla pitkään vuotoöljyn peitossa.

pH-arvo: Mitataan pH-paperilla tai pH-mittarilla. pH-arvo on tuotekohtainen, ja uudessa emulsiossa se on yleensä 9,0–9,6. pH-arvon aleneminen (arvo on mitattava vähintään kerran viikossa) on merkki siitä, että emulsio alkaa hajota ja on huollon aika. pH-arvon alenemisen seurauksia voivat olla esimerkiksi bakteerikasvusto ja ruoste materiaalin ja työkalujen pinnalla. pH-arvon nouseminen on harvinaista, mutta niin voi tapahtua, jos järjestelmään pääsee emäksistä nestettä esimerkiksi rasvanpoiston yhteydessä.

Tuotetietolomake: Tämän lomakkeen on oltava aina työpaikalla. Siinä ilmoitetaan esimerkiksi yksittäisten tuotteiden käyttöalue, sekoitussuhteet, refraktometrikertoimen ja emulsion pH-arvo.

Vaahto: Vaahtoaminen ei ole yleensä ongelma lastuamismenestien käytössä. Vaahtoa voi muodostua aluksi nesteen vaihdon yhteydessä, mutta se loppuu yleensä 1–2 päivän kuluessa. Jos järjestelmässä muodostuu vaahtoa, syynä on joko mekaaninen ongelma (esimerkiksi pumppu imee sisään ilmaa tai paine on noussut) tai toisesta nesteestä johtuva lastuamismenestien laadun huonontuminen. Huonontavia nesteitä ovat yleensä emäksistä rasvanpoistoaineita tai materiaalin pinnalle levitettyä ruosteenestoaineita. Joskus lastuamismenesteseen lisätään ongelman välttämiseksi pieniä määriä vaahdonestoainetta.

Lämpötila: Paras lämpötila emulsioille on alle 25 °C. Siksi säiliön on oltava suhteellisen iso. 2/3 koneen käyttämästä sähköenergiasta siirtyy käytännössä lämpönä emulsioon materiaalin työstössä. Liian korkea lämpötila tarjoaa otollisen kasvuympäristön bakteereille ja emulsion sisältämän veden haihtuminen lisääntyy. Tästä seuraa, että järjestelmään on lisättävä matalapitoista emulsiota.

HUOM! Älä lisää pelkkää vettä vaan matalapitoista emulsiota. Pelkällä vedellä ei ole suojaavia tai voitelevia ominaisuuksia, mikä lisää työkalujen kulumista ja bakteerikasvuston riskiä.

Epäpuhtaudet: Hiukkaset poistetaan suodattamalla. Hiukkaset voivat olla, esimerkiksi pieniä metallilastuja tai grafiittia. Epäpuhtaudet voivat olla myös vaikkapa tupakantumpeja, tupakka-askeja purukumia tai kahvia. Kaikki epäpuhtaudet lyhentävät emulsion käyttöikää, sillä ne parantavat bakteerien ja sienien kasvuolosuhteita.

Veden laatu: Veden laatu mitataan indikaattoripaperilla. Veden kovuuden yksikkönä on ppm CaCO₃ tai saksalainen kovuusaste, °dH. Tietyillä alueilla vesijohtoveteen lisätään hygieniasyistä klooria. Näin tehdään etenkin kesällä, kun vedenottoon käytetään enemmän pintavettä, joka sisältää enemmän bakteereja ja leviä kuin pohjavesi. Kohonnut klooripitoisuus voi aiheuttaa korroosiota. Jos vesi on erittäin kovaa, emulsiosta voi tulla epävakaa ja sen käyttöikä voi lyhentyä. Lisäksi järjestelmään voi muodostua kalkkisaippuaa ja lietettä.

Pehmeä vesi: Vesi, jonka mineraalipitoisuus on alhainen. Pehmeää vettä esiintyy luonnostaan tietyillä alueilla maaperän tyypin vuoksi.

Demineralisoitu vesi: Veden demineralisointia kutsutaan myös suolanpoistoksi (ioninvaihdoksi). Suolanpoistolaitteisto sisältää kationin- ja anioninvaihtimia. Kun vesi ohjataan laitteiston läpi, veden irralliset suolat vaihtuvat vety- ja hydroksi-ioneiksi. Tulokseksi saadaan korkealaatuista suolatonta vettä. Demineralisoitua vettä käytetään emulsioissa usein alueilla, joilla vesi on luonnostaan kovaa.

Käänteisosmoosimenetelmällä puhdistettu vesi: Luonnollinen osmoosi tapahtuu, kun kaksi suolapitoisuudeltaan erilaista nestettä erotetaan osmoosikalvolla (ohut polyamidikalvo). Suolapitoisuudeltaan alhaisemman nesteen vesimolekyylit siirtyvät kalvon läpi, kunnes suolapitoisuus on sama kalvon molemmilla puolilla. Tätä fysikaalista prosessia hyödynnetään käänteisosmoosimenetelmässä. Suolapitoisuudeltaan korkeampaan nesteeseen kohdistetaan painetta, jolloin vesimolekyylit virtaavat toiseen suuntaan ja demineralisoitu vesi pakotetaan kalvon läpi. Käänteisosmoosimenetelmällä puhdistettu vesi soveltuu erittäin hyvin emulsioihin, sillä menetelmä puhdistaa vedestä samalla kertaa bakteerit, levät ja epäpuhtaudet.

Tislattu vesi: Muodostetaan tiivistämällä vesihöyryä. Vesi voi olla kliinisesti puhdasta valmistuslämpötilan mukaan. Tislattu vesi soveltuu hyvin emulsioihin, mutta valmistusmenetelmän vuoksi se on kallista.

| FUCHS OIL FINLAND OY

FUCHS OIL FINLAND OY
Wolffintie 36 M10/I
65200 Vaasa
www.fuchs.com/fi

Puh: 020-7459 660
fuchs@fuchs-oil.fi