



**Miten
parantaa polton
tai lämmityksen
hyötysuhdetta**



- **Hallitse palamisen tehokkuutta
– säädä ilman ja kaasun suhdetta**
- **Pidä yllä oikea painetaso**
- **Esilämmitä palamisilma**
- **Tarkista polttimien säädöt
ja toiminnot**
- **Suuntaa polttimet oikein**
- **Seuraa sähkövastusten
kuntoa**

HALLITSE PALAMISEN TEHOKKUUTTA –SÄÄDÄ ILMAN JA KAASUN SUHDETTA

Riittävä palamisilman määrä on edellytys puhtaalle ja tehokkaalle palamiselle. Huolehdi, että uuniin syötettävä ilmavirta on riittävä, mutta mahdollisimman pieni.



Palaminen vaatii happea – ei ilman sisältämää typpeä. Palamisen energiatehokkuus heikkenee, kun palamisreaktiolle tarpeetonta typpeä joudutaan lämmittämään osana palamisilmaa. Palaminen tehostuu, kun palamisreaktiota rikastetaan puhtaalla hapella. Happirikastus vähentää polttoaineen tarvetta ja pienentää häkäpäästöjen riskiä.

Jos palamisilmaa/happea ei ole riittävästi saatavilla, uunin häkäpäästöt lisääntyvät. Häkä on aina merkki epätäydellisestä palamisesta, mutta se saattaa myös johtua prosessissa olevista ongelmista. Häkä voi tuottaa myös laatuongelmia. Esimerkiksi terästeollisuudessa häkä aiheuttaa teräksen pintaan hilsettä, jota on hankala poistaa. Häkä on myrkyllinen kaasu, joka on työtiloihin päästessään merkittävä työturvallisuusriski henkilöstölle.

Perinteinen polttotekniikka on mahdollista korvata happipolttomenetelmillä, jossa uuniin syötetään ilman sijasta happea. Happipoltolla on mahdollista tehostaa

MITEN PALAMISILMAN MÄÄRÄ VAIKUTTAA ENERGIATEHOKKUUTEEN?

Liian VÄHÄN palamisilmaa

Palaminen on epätäydellistä, jolloin halutun lämpötilan saavuttaminen vaatii enemmän polttoainetta. Samalla syntyy myös häkää.

Liian PALJON palamisilmaa

Ilman sisältämän typen lämmittäminen vaatii ylimääräistä lämpöenergiaa, mikä lisää polttoainekulutusta.

energiankäyttöä jopa kymmeniä prosentteja, kun poltossa ei tarvitse lämmittää ilman sisältämää typpeä. Hapen käytöstä aiheutuu investointi- ja käyttökustannuksia, joiden kannattavuus on tarkasteltava tapauskohtaisesti.

PIDÄ YLLÄ OIKEA PAINETASO

Oikea painetaso on edellytys uunin energiatehokkuudelle. Uunin paine kertoo uunin toiminnan tilasta ja energiatehokkuudesta. Energiatehokkuus kasvaa, jos uunia on mahdollista ajaa lievästi ylipaineisena. Jatkuva uunin paineen lasku on usein merkki uunin rakenteen vuotokohtien lisääntymisestä.

Alipaineinen uuni imee ympäriltään ilmaa, joka on palamisilmaa kylmempää (kylmä ilma lisää lämmitystarvetta ja polttoaineen kulutusta). Hallitsemattomat ilmavuodot vaikuttavat myös palamisreaktioon (lämmittävän typen osuus kasvaa, polttoprosessin hallinta

ONGELMANA ALIPAINEN UUNI

Imee sisäänsä kylmää ilmaa



Kylmä ilma vaatii lämmitystä



Polttoaineenkulutus kasvaa

RATKAISU

Uunin tiivistys auttaa oikean painetaso hallinnassa

Seuraa uunin painetasoa jatkuvalla mittauksella

Uunin paineella on merkittävä vaikutus savukaasujen poistumiseen uunitilasta.

vaikuttaa ja energiatehokkuus heikkenee). Jos uunia pitää ajaa alipaineisena, minimoi tarvittava alipainetaso.

ESILÄMMITÄ PALAMISILMA

Prosessi- tai palamisilman esilämmitys vaikuttaa palamisen tehoon ja energiankulutukseen. Esilämmitykseen käytettävää lämpöä on mahdollista saada sekundäärisistä lähteistä kuten uunin savukaasuista. Pienemmissä uuneissa ei usein käytetä paloilmän esilämmitystä, sillä tarvittava ilmamäärä on vähäinen. Isoissa teollisuusuuneissa paloilmän esilämmittäminen on tyypillisempää. Paloilmän esilämmitys lisää uunin energiatehokkuutta.

TARKASTA POLTTIMIEN SÄÄDÖT JA TOIMINNOT

SUUNTAAMISEEN:

Polttimen suuntaus uunissa vaikuttaa merkittävästi energiatehokkuuteen, lämmön tasaisen jakautumiseen ja lopputuotteen laatuominaisuuksiin.

SEURAA SÄHKÖVASTUSTEN KUNTOA

Vastusten kuntoa kannattaa seurata jatkuvasti ja niiden kunto on hyvä tarkastaa silmämääräisesti huoltoseisokkien yhteydessä.

Vastusmateriaalin ominaisvastus kasvaa ajan myötä, mikä vähentää uunin tehoa. Vastusten mekaaniset mitat eivät saa muuttua merkittävästi niiden vanhetessa, sillä se voi aiheuttaa vastusten rikkoontumista ja irtoamista tukirakenteista.

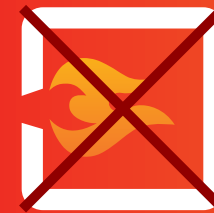
HALLITSE UUNIOLOSUHTEET

Olosuhteiden kokonaisvaltainen hallinta uunissa vaatii luotettavan ja kattavan mittausinstrumentoinnin sekä automaattisen säädön.

- Kalibroi mittausanturit säännöllisesti ja pidä ne puhtaina.

OHJEITA LIEKIN OIKEAOPPISEEN SUUNTAAMISEEN:

- 1) Liekki ei saa osua uunissa kiinteisiin kappaleisiin tai seinärakenteisiin.
- 2) Liekin pitää kulkea uunissa juuri kappaleiden yläpuolella osumatta niihin. Käytännössä tämä vaatii usein liekin suuntaamista hieman yläviistoon.
- 3) Jos uunissa on useita polttimien liekkiä, ne eivät saa osua toisiinsa.
- 4) Käytä mieluummin useaa pienempää poltinta kuin käyttötärpeeseen nähden liian suurta poltinta. Liian iso poltin vaikeuttaa uunin lämpötilan säätöä ja lyhentää uunin käyttöikää.
- 5) Liekki ei saa olla niin pitkä, että se ylettyy uunin avoimiin aukkoihin tai savu kaasuaukkoon.



Motiva on tuottanut tämän aineiston osana vuosina 2013-2015 toteutettua yhteistyöhanketta, jossa tarkasteltiin teollisuusuunien energiatehokasta käyttöä ja kunnossapitoa.

Hankkeeseen osallistuivat

HKScan Oyj, Fiskars Oyj Abp, J.M. Huber Finland Oy, Kuusakoski Oy, Metso Minerals Oy ja Sulzer Pumps Finland Oy sekä laitevalmistajista Aga Oy Ab ja Sarlin Oy Ab. Lisäksi hankkeeseen osallistuvat myös Rodbay Oy ja Motiva Services Oy. Hanketta rahoittivat työ- ja elinkeinoministeriö, energiavirasto sekä mukana olleet yritykset. Hanketta koordinoi Motiva.

FISKARS



HKSCAN



SULZER



SARLIN

RODBAY OY

A Member of
The Linde Group | AGA

LISÄTIETOA: www.motiva.fi/energiatehokas_teollisuusuuni

Motiva

Urho Kekkosen katu 4-6 A | PL 489, 00101 Helsinki | Puh. 09 6122 5000 | www.motiva.fi