

Teollisuuden työhygieniä ja ilmanvaihto -asiantuntijaseminaari 2006

Onnistuneet lämmöntalteenottojärjestelmät

Teoll.-LVI-yksikönjohtaja Pirkko Pihlajamaa, AX-Suunnittelu

Energiaomavaraisuudessaan köyhä Suomi pärjää käyttämällä energiaa vain tarpeet optimoiden ja hyödyntämällä hukkalämmöt tehokkaasti. Lämmöntalteenotto on siksi entistä selvemmin yksi tärkeimmistä energiahuoltovaihtoehdoistamme.

Minimoimalla käyttökustannukset parannetaan kilpailukykyä ja samalla pienennetään ympäristöpäästöjä.

1. Taustaa lämmöntalteenotolle: Miksi säästökohteita löytyy edelleenkin alun perin hyvinkin suunnitelluista ja toteutetuista laitoksista?

A. Yrityksen sisäiset syyt

- prosessilaitteet muuttuneet alkutilanteeseen nähden
- prosessissa käsiteltävät aineet muuttuneet
- prosessien toiminta-arvot muuttuneet
- prosessilaitteiden sijoitukset muuttuneet
- käyttöajat muuttuneet
- työvoima / investointikustannukset muuttuneet
- kiinteistö on muuttunut alkuperäisestä
- laitteet kuluvat ja likaantuvat
- laitteet rikkoontuvat
- tilapäiskytkennät jäävät pysyviksi
- laitoksessa on jo uutena ollut suunnitteluvirheitä
- laitoksessa on jo uutena ollut asennus- ja laitevirheitä
- ohjeet, opastukset ja tiedot puuttuvat tai ovat väärinä
- käyttäjät ovat vaihtuneet
- käyttöohjeet, opastus ja tiedot vanhentuvat ja unohtuvat
- käyttäjien aktiivisuus heikentynyt, vastuut epäselvät

B. Yrityksestä riippumattomat syyt

- markkinoille tullut entistä parempihyötysuhteisia laitteita (mm. kattilat, valaisimet, lämmöntalteenotto)
- markkinoilla uusia laitteita (mittarit, valaisimet, automaatio, uunit, kompressorit, lto jne.)
- laitteiden reaalihintaa halventunut (automaatio, lto, taajuusmuuttajat jne.)
- käyttöhyödykkeiden hintasuhteet tai tariffit muuttuneet (sähkö, öljy, kaukolämpö, vesi jne.)

- viranomaismääräykset tai tulkinnat muuttuneet (ilmanvaihdon ohjaus, palorajat, päästöt jne.)
- tiedon taso noussut (korroosio, likaantuminen, kuluminen, automaatio jne.)
- laskentatekniikka parantunut (tehonpysyvyytarkastelut, herkkyysanalyysit jne.)
- valtion tuki energiansäästöinvestoinneille

2. TOTEUTETTUJA LÄMMÖNTALTEENOTTOJA:

2.1 NESTEKIERTOINEN PATTERNIJÄRJESTELMÄ, Boliden, Pori

- poistoilmassa rikkihappoa ja liuennetta metalleja
- ilmavirta erittäin iso, 180 m³/s
- ulkosäleiköillä huurtumisvaara, ilmassa ajoittain paljon kosteutta joen ja muiden kosteiden poistojen takia
- tuloilmaa ei tarve suodattaa
- kun talteenoton teho ei riitä, otetaan kaukolämpöä avuksi
- nestekiertoisen järjestelmän max lämpötila 35 °C lämmittää koko tehtaan tuloilman
- Cu/Cu-patterit kestäneet

Laitos toiminut 12 vuotta

Samantapainen, mutta jättikokoinen laitos työn alla Venäjälle, ilmavirta 1200 m³/s.



2.2 KIIINTEÄKENNOINEN REGENERAATTORI, Tulikivi Oy, Nunnanlahti

Haasteellinen poistoilma:

- täynnä pölyistä, kivien työstökoneista lähtevää sumua
- syövyttää jossain määrin alumiinia
- kosteuden poisto hallista oli yksi tavoite
- tehdas sähkölämmitetty varaavalla järjestelmällä, lämpötehon säästö aivan oleellisen välttämätöntä

Ratkaisu kiinteäkennoinen regeneraattori:

- poistokanavat laskulla kondenssipoistopisteisiin
- poistopuhaltimien napaan suihkutetaan ajoittain vettä, jotta puhallinpyörä ei tukkeutuisi
- kennoilla päivittäinen huuhtelupesuu, pesuvesi johdetaan prosessin puhdistuskiertoon
- kennot lakattiin, seurauksen suurempi pintajännitys ja suurempi pisarakoko ja nopeampi veden valuminen pois, kennot pystyssä
- kennot voidaan pestä myös käsin yksitellen
- korrosio ei ongelma, vaikka tulisi reikiä, korrosio pienentää vain massaa

Kaksi yksikköä toiminut jo 8 vuotta. Mikään muu LTO ei olisi saavuttanut tavoitearvoja.

Nyt tehtiin laajennukseen jo kolmas yksikkö, muut LTO-vaihtoehtotyypit eivät vieläkään tulleet kyseeseen.

2.3 KIIINTEÄKENNOINEN REGENERAATTORI, Leinovalu Oy, Salo

- valuhallin ja puhdistamohallin poistoilmat
- poistoilmassa paljon epäpuhtauksia
- valimon lämpöliittymä oli täysin käytetty, hyvä hyötysuhde tärkeä

Kaksi yksikköä toiminut noin 5 vuotta

2.4 PYÖRIVÄ REGENERAATTORI, Seliö Boats, Sammatti

- poistoilmassa pientä hartsi- ja kuitupölyä ja styreeniä
- talteenottoteho tärkeä, jotta kiinteiden polttoaineiden kattilalaitos saatiin minimoitua
- painesuhteet kennon yli oltava oikeat ja puhtaaksipuhallussektori on tarpeen, tämän jälkeen siirtymä riippuu vain kaasun molekyyliarakenteesta, styreenillä siirtymä vähäistä

Laitos toiminut toista vuotta, lämmön tarve jäi odotettuakin vähäisemmäksi

2.5 LÄMPÖPUTKIPATTERI, Excel, Heinävesi

- mastojen laminoinnin poisto
- ilmassa styreeniä ja lasikuitua
- laitteisto kiskojen varassa, voidaan ottaa välistä pois ja pestä

Toiminut 15 vuotta

2.6 LEVYLÄMMÖNSIIRRIN, Wipak, Nastola

- painokoneen poisto, lämpö suoraan koneeseen
- liuotinkaasuja
- toista koneen lämmityspoltinta ei ole tarvinnut käyttää ollenkaan talteenoton ansiosta
- jos lämpöä otettaisiin hallin tuloilmaan, olisi tiivis rakenne välttämätön (Hoval tekee)

Toiminut yli 10 vuotta



2.7 LÄMPÖPUTKIPATTERI, UPM, Tampere

- päällystyskoneen poiston LTO
- kosteutta poistossa, korkeahko lämpötila, jonkin verran epäpuhtauksia
- ei poistosuodatinta, automaattinen pesu

Toimi 4 vuotta hyvin, maksoi itsensä takaisin runsaassa vuodessa, sitten tehdas purettiin muista syistä

2.8 LÄMPÖPUTKIPATTERI, Amcor Flexibles, Kauttua

- syväpainokoneen poistossa
- ilmassa liuottimia, ei suodatinta
- aina maksimihyötysuhde

Toimi 5 vuotta, kunnes kone myytiin pois

3. POISTOILMAN SUODATUS EI OLE AINA TARPEEN LÄMMÖNTALTEENOTOSSA VAI ONKO?

Markkinoilla on lämmöntalteenottoon kehitettyjä pesulaitteistoja hyvinkin raskaisiin olosuhteisiin kuten valimoihin, maalaamoihin, suurkeittiöihin ja likaisiin konepajoihin.

Pääsisikö sekä suodattimista että pesusta eroon? Katso asiasta liitteen 3 erillinen lehtiartikkeli (AX-Uutiset syksy 2006).

4. YHDISTETTY LÄMMÖN JA KYLMÄN TALTEENOTTO

Samaan aikaan, kun tuotantokoneet tarvitsevat vuodenajasta riippumatta jäähdytysvettä, saatetaan tarvita lämmintä vettä tai ainakin talvella lämmitettyä tuloilmaa. Vapaaäähdytys integroituna lämmöntalteenottoon on silloin paikallaan.

Alla olevassa vapaaäähdytyksen perinteisessä kaaviokuvassa vapaaäähdytyksen nestejäähdytinpiiriin voidaan helposti lisätä LTO-osio. Tuotannosta poistettava haitallinen lämpö hyödynnetään ensin tuloilman esilämmityksessä ja vasta sitten kylmän tuottoon hyödynnetään Suomen kylmää ilmalalaa jäähdyttämällä prosessivesi ulkoilmalla välillisesti.

Yhdistettyjä kylmän ja lämmön talteenottoja on toteutettu mm. Bemis Valkeakoski Oy:ssä ja Huhtamäki Polarcupissa: Jäähdytyskoneet voivat seisoa talvella.

