

Sokerinpuhdistamo parantaa tuottavuuttaan edistyneellä sokerin kiteytymisen hallinnalla



Sokeripuhdistamo Thaimaassa hyötyy Vaisala K-PATENTS® SeedMaster SM-3 -järjestelmän mahdollistamasta tyhjiökiteytyserien, kiteiden laadun ja saannon optimoinnista. Puhdistamon kehittyneen prosessinohjausratkaisun toimitti ja toteutti Contrologic.

Automatisointiprojektin ensimmäisenä tarkoituksena oli vähentää höyryn ja veden käyttöä kiteytyserien aikana ja parantaa samalla sokerin laatua pitämällä kiteiden kokojakauma ja mediaanikoko tiukkojen määritysten mukaisina. Tämä saavutettiin täysin automatisoidulla reaaliaikaiseen ylikylläisysohjaukseen perustuvalla ohjausstrategialla.

Esimerkiksi tuotannon saannon, energiankulutuksen ja kiteiden laadun vertailu ennen toteutusta ja sen jälkeen paljasti, että erää kohden käytettiin ennen 7 m³ vettä, kun kiteytysastian tilavuus on 85 m³ (katso kuva 1 alla).

Ennen toteutusta vettä käytettiin uusien, ei-toivottujen hienojen kiteiden poistoon. Prosessinohjausratkaisun käyttöönotto paitsi poisti veden käytön tarpeen, myös vähensi höyryn kulutusta noin 25 % ja paransi saantoa noin 1 %.



Kuva 2: Sokeriliuoksen syöttöventtiilit.

Ylikylläisyyteen perustuvan ohjauksen edut

Laadukkaan sokerin tuotannossa kiteiden kasvu on keskeinen asia, ja tämän kasvun perustana on ylikylläisyys. Kiteytymisnopeus riippuu tästä funktiosta, johon vaikuttaa useita parametreja. Ylikylläisyyden määritelmä on liuoksessa olevan sokerin määrän ja liuoksen kylläiseksi tekemiseen samassa lämpötilassa tarvittavan sokerin määrän suhde.

Ylikylläisyydellä on optimaalinen arvoväli, jossa sokerikiteet kasvavat haluttuun kidekokoon tasaisesti ja

laajalla alueella. Tämän arvovälin ulkopuolella kiteiden kasvu pysähtyy ja ne voivat jopa alkaa sulaa tai muodostaa spontaanisti uusia kiteitä. Tällöin syntyy hienojakoisia hiukkasia ja konglomeraatteja, jotka on käsiteltävä uudelleen. Tämä on merkittävä ongelma, koska siinä haaskautuu aikaa ja energiaa, tuotantokustannukset ja vedenkulutus kasvavat ja tuotetun sokerin saanto vähenee.

Tämän ongelman välttämiseksi rakennettiin ylikylläisyyteen

perustuva ohjausjärjestelmä, ja astiaan asennettiin Vaisala K-PATENTS® SeedMaster SM-3 -järjestelmä antamaan reaaliaikaisia tietoja ylikylläisyyden laskemista varten. SeedMaster on suunniteltu erityisesti kiteyttämissovelluksia varten. Järjestelmä koostuu prosessirefraktometristä sekä usean parametrin valvontalaitteesta, joka tarjoaa sokerin kiteyttämisen kannalta olennaiset parametrit ja mahdollistaa täysin automaattisen ohjausratkaisun toteuttamisen.

Miksi asiakkaat valitsevat Vaisala SeedMasterin

Parantunut tuotteen laatu ja yhdenmukaisuus

Sokerin laatu on korkea, ja se pysyy yhdenmukaisena erästä toiseen. Optimoinnin avulla voidaan pienentää sakkaroosin määrää lopullisessa melassissa sekä parantaa kiteiden kokojakamaa ja mediaanikokoa.

Muutoksella on myös kumulatiivinen vaikutus, koska jokaisessa sokerin tuotannon vaiheessa tarvitaan vettä. Sokeritehtaat tuottavat käsittelyssä tarvittavan höyryn ja myyvät ylijäämäenergian sähkönä sähköverkkoon. Tuotantoprosessin ohjauksen ja optimoinnin ansiosta tehtaat voivat myydä enemmän energiaa verkkoon.

Vähemmän virheellisten kiteiden uudelleen käsittelyä

Koska sokerikiteiden koko pysyy yhdenmukaisena, virheellisten kiteiden uudelleen käsittelyyn kuluu vähemmän aikaa ja rahaa.

Huomattavat säästöt raaka-aineen ja höyryn kulutuksen optimoinnin avulla

Raaka-aineen kulutusta voidaan vähentää, mikä tuo säästöjä toimintakustannuksissa, mutta suurimmat säästöt tulevat höyryn kulutuksen vähenemisestä. Ennen SeedMasterin avulla toteutetun automaattisen ohjausstrategian käyttöönottoa thaimaalainen sokerinpuhdistamo kulutti 39,4 tonnia höyryä erää kohden. Käyttöönoton jälkeen höyryn kulutus laski 29,5 tonniin erää kohden.

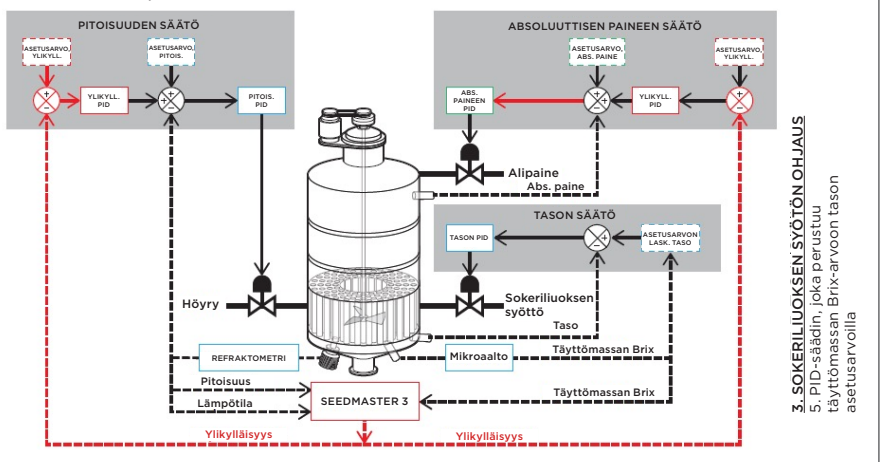
Kolme säätötasoa Mittalaitteet ja PID-säätimet

1. HÖYRYN SÄÄTÖ

1. Ensijainen PID-säädin: emäliuoksen Brix / K-Patents-prosessirefraktometri
2. Toissijainen PID-säädin: ylikylläisyyden hienosäädön ensijaisen säätimen asetusarvo

2. ALIPAIINEEN SÄÄTÖ

3. Ensijainen PID-säädin: absoluuttisen paineen säätö
4. Toissijainen PID-säädin: ylikylläisyyden hienosäädön ensijaisen säätimen asetusarvo



Vähemmän työvoimavaltaisia tehtäviä

SeedMaster SM-3 automatisoi ylikylläisysohjauksen, joten tuotantohenkilöstön ei tarvitse enää käyttää aikaa näytteenottoon tai muihin manuaalisiin tehtäviin.

Prosessinohjaus edellyttää seuraavia asioita:

- pitoisuuden säätö käyttämällä linjalla olevaa digitaalista prosessirefraktometriä
- absoluuttisen paineen säätö
- pinnankorkeuden säätö
- mikroaaltotiheysmittari.



Kuva 3: Astian pohja, jossa näkyy refraktometrin anturi sekä mikroaaltomittari. Sokeriliuos syötetään astiaan syöttörenkaan kautta.

Haluatko tietää lisää?

Tarkka prosessin ohjaus tuo suuria etuja sokerin kiteyttämisenä. Ylikylläisyyteen perustuvalla ohjausstrategialla, jossa hyödynnetään prosessirefraktometrejä, voidaan optimoida kiteytyminen ja parantaa näin saantoa, laatua ja energiatehokkuutta.

Saat lisätietoja ottamalla meihin yhteyttä.

VAISALA

www.vaisala.fi

Ota meihin yhteyttä osoitteessa
www.vaisala.fi/contactus



Skannaamalla
koodin saat
lisätietoja aiheesta

Ref. B212420FR-A ©Vaisala 2021

Tämä materiaali on tekijänoikeussuojan alainen ja Vaisala sekä sen yksittäiset yhteistyökumppanit pidättävät kaikki tekijänoikeudet siihen. Kaikki oikeudet pidätetään. Logot ja/tai tuotenimet ovat Vaisalan tai sen yksittäisten kumppanien tavaramerkkejä. Tässä esitteessä olevien tietojen kaiken muotoinen kopiointi, siirto, jakelu tai tallentaminen ilman Vaisalalta saatua kirjallista lupaa on ehdottomasti kielletty. Kaikkia tietoja — myös teknisiä — voidaan muuttaa ilman erillistä ilmoitusta.