

Case Study



Kehittynyt virtausmittaustekniikka pelastaa: V-Cone pienentää asennuskustannuksia voimalaitoksella

Kiertopetikattiloita, talteenottokattiloita ja haihduttimia valmistava, silloinen Metso Power Oy aloitti uuden projektin vuonna 2002. He suunnittelivat ja rakensivat uuden savukaasun käsittely linjan asiakkaalleen Kotkan Energialle. Linja oli sovitettava ennalta määrättyyn voimalaitoksen osaan. Tilaa oli rajallisesti, mikä hankaloitti projektia.

Ongelma

Savukaasulinjoissa yleensä, kuten myös Kotkan Energialla, kiertoveden määrää on mitattu virtausmittareilla. Tämä vesi huuhtoo pakokaasun ja virtaa lämmönvaihtimen läpi ottaen lämmön pakokaasusta. Tämä lämpö käytetään kaukolämpöä varten. Palanut kaasu tulee laitoksen biomassanpolttokattilasta, joka muuttaa höyryn kaukolämmöksi ja myös ohjaa sähkögeneraattoreita. Pakokaasujen puhdistus poistaa epäpuhdistuksia, jotka voisivat muutoin saastuttaa ilmaa. Lämmön talteenotto kaasusta lisää biomassaa polttavien voimalaitosten tehokkuutta.

Voimalaitosten virtausmittausten tarkkuus on erittäin tärkeää tuotannon tehokkuuden kannalta. Tarkka mittaus on olennainen osa kustannusten hillitsemisessä ja ylläpitämään kannattavaa laitosta. Tämän tyyppisiin virtausmittauksiin valitaan usein joko mittalaippa tai magneettinen virtausmittaus.

Molempien mittausperiaatteiden ongelmana on kuitenkin, että ne vaativat pitkät suorat osuudet ennen ja jälkeen anturin, saavuttaakseen tasaisen virtauksen, joka on edellytys tarkalle mittaustulokselle. Magneettinen virtausmittaus, jota Metso Power on usein aiemmin käyttänyt tällaisissa sovelluksissa, vaatii pitkät suorat osuudet anturin ympärille. Tässä projektissa mittalaitteille oli kuitenkin tilaa vain rajallisesti.



Ratkaisu

Metso Power oli jo ennen tätä projektia tutustunut McCrometerin paine-eroon perustuvaan V-Cone virtausmittaustekniikkaan. He olivat asentaneet aiemmin pienempiä V-Cone virtausantureita toisiin sovelluksiin. V-Cone virtausanturin muotoilun vuoksi se on luontaisesti tarkempi kuin muut paine-eroon perustuvat virtausanturit, sillä mittauseriaate pitää virtausolosuhteet optimaalisina.

V-Conen anturin luomat virtausolosuhteet takaavat vakaan virtausprofiilin nesteille, mikä lisää tarkkuutta. V-Cone virtausanturissa on putken keskelle sijoitettu kartionmuotoinen kuristuselin. Kartio on suoraan vuorovaikutuksessa virtaavan aineen kanssa ja rikkoo virtausprofiilin aiheuttaen alhaisemman painealueen heti kartion jälkeen. Staattisen linjapaineen ja kartion jälkeen olevan alhaisemman paineen välille syntyvä paine-ero mitataan kahdesta, molemmin puolin kartiota olevista paine-eroliitännöistä. Syntynyt paine-ero sijoitetaan Bernoullin-yhtälöön, jonka avulla määritetään virtausnopeus.

Kartion keskeinen sijainti putkessa optimoi virtausnopeuden mittauskohdassa. Virtaukseen muodostuu hyvin lyhyitä pyörteitä sen ohittaessa kartion. Pyörteet luovat matalan amplitudin ja korkeataajuisen signaalin. Tuloksena on erittäin vakaa virtausprofiili, joka on toistettavissa jatkuvaa tarkkaa mittausta varten. Kaikki tämä on mahdollista erittäin lyhyillä suorilla osuuksilla, vain 0-3xD ennen ja 0-1xD jälkeen anturin.

Vaikka V-Cone onkin erityisesti suunniteltu käytettäväksi haastavissa mittaussovelluksissa, kuten öljyn ja kaasun tuotanto ja kuljetus, soveltuu se erinomaisesti myös tilarajoitteisiin kohteisiin kuten vanhempiin voimalaitoksiin. Metso Powerin insinöörit pelkäsivät ensin, tähän kohteeseen vaaditun isomman V-Cone anturin olevan liian kallis. Tehtaan insinöörit ja ostosasto olivat erittäin kustannustietoisia tämän projektin suhteen, ja ajattelivat aluksi vain ostohintaa.

Usein instrumentointi osasto päätyy ostamaan halvimman virtausmittarin, tavoitteena hillitä kuluja. He eivät kuitenkaan ota huomioon asennus- ja materiaalikustannuksia, kuten esimerkiksi vaadittavien pitkien suorien putkiosuuksien hintaa.

V-Cone anturi tarjoaa luontaiset virtausolosuhteet, jonka ansiosta myös epätasaisesti virtaavan aineen virtausmittaus onnistuu tarkasti. V-Cone anturin muotoilun vuoksi se ei vaadi pitkiä suorita osuuksia, toisinkuin useimmat muut virtausmittaustekniikat.

Ylimääräinen putkisto on kallis lisäkustannus mihin tahansa budjettiin. Tämän lisäksi tulisi huomioida työvoimakustannukset ja putkista syntyvät materiaalikulut. Magneettinen virtausmittari tässä projektissa olisi vaatinut myös uuden hoitotason

Projektin layoutsuunnittelija ja projektipäällikkö arvioivat suunnittelu ja asennuskulut. Tarkastellessa kokonaiskustannuksia, johon sisältyy kaikki lisäkustannukset, huomataan usein, että V-Cone virtausanturi on kannattavampi sijoitus.

Metso Power säästi arviolta 12 500 euroa (13 750 dollaria) valitsemalla V-Cone virtausanturin. Säästöt koostuivat materiaali- ja hoitotasonsäästöistä. Arviolta 45 % säästöistä tuli materiaaleista, ja 55 % työvoimakuluista.

McCrometerin haponkestävästä teräksestä valmistama DN350 V-Cone on asennettu Kotkan Energialle vuoden 2003 keväällä. Asennuksessa on vain 2xD suoraa putkea ennen anturi ja 45 asteen kulma heti anturin jälkeen.

