

■ Gebruikersverslag

Persluchtdroging in de gipsverwerking

Branche:	bouwmaterialen
Klant/Plaats/Jaar:	Remondis, Lünen, 2010
Toepassing van de perslucht:	in de productie
Geïnstalleerde producten:	EVERDRY

Vocht is de grootste vijand van de 432 filterweefsel slangen in wervellaag oven 7 van Remondis Production GmbH am Lippewerk in het Westfaalse Lünen. Deze dient voor het calcineren van gips – een van nature uiterst hydrofiel materiaal. Met een warmregenererende adsorptiedroger voor de reinigingsperslucht van de doekfilters gaat men nu de onzalige verbinding van water en gipsstof in het filterweefsel tegen. Daarbij had men aanvankelijk een heel andere oplossing in gedachten.

Remondis is een van de wereldwijd grootste ondernemingen uit de water- en kringloopsector met meer dan 500 vestigingen in 26 landen op drie continenten. Kerncompetenties van het concern zijn de watervoorziening en -zuivering, het winnen van grondstoffen uit afval, het ontwikkelen van recycling producten en het beschikbaar stellen van alternatieve energiedragers. Een andere activiteit is het verwerken van gipsen uit de rookgasreiniging en industriële processen tot hoogwaardige bindmiddelen.

Daarvoor beweegt Remondis reusachtige hoeveelheden stof, die als secundaire grondstof weer in de economische kringloop kunnen worden teruggevoerd. Alleen al 1.200 medewerkers treft men aan in de Remondis vestiging in Lünen. Met een oppervlak van 230 hectare is dit het grootste centrum voor industriële kringloop activiteit in Europa. In het middelpunt staan hier het winnen van grondstoffen, de productie van basisstoffen, speciale producten en industriële goederen en de energieopwekking.



Hete zaak: gipsverwerking uit kolencentrales

Een van de grootste taken is het verwerken van jaarlijks zo'n 280.000 ton gipsen, die in kolencentrales in de nabije omgeving ontstaan als nevenproduct. Deze worden gevormd in de

■ Gebruikersverslag

rookgas-ontzwavelingsinstallaties (REA) van krachtcentrales die worden gestookt met fossiele brandstoffen.

In Lünen zet Remondis deze REA-gipsen om in hoogwaardige additieven en bindmiddelen, die op hun beurt – onder de handelsnaam RADDiBIN – als grondstoffen voor verschillende toepassingen worden geleverd aan de gipsindustrie. Daaruit ontstaan bijvoorbeeld zwevende dekvloeren, cellenbeton, meststoffen, cement of materialen voor de tandheelkunde.

In de Lippe fabriek worden thans twee typen producten geproduceerd uit de verwerkte REA-gipsen. Enerzijds ALPHA halfhydraat, dat na toevoeging van water een bijzonder hoge sterkte bezit. En anderzijds anhydriet. Dit wordt bij zeer hoge temperaturen gebrand en is met name geschikt voor de productie van mortel voor dekvloeren.

Bij de anhydriet productie loopt niets zonder oven 7. Deze meer dan 50 meter hoge mastodont is in de letterlijke betekenis van het woord het brandpunt van het gebeuren. Daarin ondergaan elke dag zo'n 1.000 ton REA-gipsen bij een temperatuur van meer dan 800 graden Celsius hun metamorfose tot waardevolle grondstof.

Kwaliteit die veel stof doet opwaaien

De zogenaamde calcineeroven werkt volgens het principe van de circulerende wervellaag. Hij werd oorspronkelijk gebouwd voor de calcinatie van aluminiumhydroxide, maar bij de herstructurering van de Lippe fabriek in 1989 omgebouwd, om voortaan te worden ingezet voor het calcineren van gips.

Bij de calcinatie in de wervellaag wordt fijnkorrelig materiaal in een heet gas met hoge snelheden getransporteerd en gelijktijdig door de energie van de hete gassen ontwaterd tot anhydriet. Dit proces wordt door de unieke installatietechniek zo aangestuurd, dat alle deeltjes zijn blootgesteld aan dezelfde verblijftijd en dezelfde procestemperaturen. Daardoor lukt het om naar grondig uitgewerkte technische criteria een kwaliteit te realiseren, die overeenkomt met de eigenschappen van een laboratorium kwaliteit tot in de kleinste details.

Voor oven 7 zijn kwaliteitsschommelingen geen punt. Tenslotte heeft hij procestechnisch alles in 'droge doeken' gebracht. En dat mag men ook letterlijk nemen. Want een van de kritieke punten van de vurige reus zijn zijn weeffilters. Als deze te vochtig worden, dan staat snel ook de productiviteit en kwaliteit het 'koude zweet op het voorhoofd'.

Vocht drijft zweet op het voorhoofd

Het risico van in het weefsel dringend vocht ligt vooral in de reiniging van de weeffilters met perslucht. Daarbij worden de doeken met krachtige drukstoten uitgeblazen om aanhechtend gips uit te drijven. Als de daarvoor gebruikte perslucht niet absoluut droog is, dan wordt met de drukimpulsen ook vocht in het weefsel geblazen. De luchtdrukstoot leidt bovendien onverhoeds tot een afkoeling met gelijktijdige onderschrijding van het drukdauwpunt.

Het vocht reageert met de gipsresten in het weefsel en bindt het gipsstof. Daarna verharden de doeken en breken uiteindelijk. Een kruipend proces, dat echter de veroudering van de weefsels immens versnelt. Hier zag Remondis een aanzienlijk besparingspotentieel voor de operationele kosten. Grondslag voor een duidelijk verhoogde rentabiliteit zou de aanvulling van de persluchtbehandeling met een krachtige persluchtdroging moeten zijn.

■ Gebruikersverslag

De standtijd van de met ongedroogde perslucht gereinigde doekfilters in oven 7 lag tot op heden bij ongeveer twee jaar. Als men in plaats daarvan een droging zou uitvoeren, dan zou de levensduur van de weefsels volgens de berekeningen tot circa drie jaar verlengd kunnen worden. Bij 432 geïnstalleerde doeken met een prijs per stuk van zo'n 100 euro dus een enorme kostenbesparing.

Na grondige planningen schreef Remondis begin 2009 de installatie van een koudregenererende adsorptiedroger in de persluchtinstallatie uit.

Met warmste aanbevelingen

Tegen de uitschrijving in en contrair tot alle andere aanbieders stelde BEKO TECHNOLOGIES GmbH een warmregenererende persluchtdroger voor. Voor grotere flows is de adsorptiedroging zonder twijfel het enige industrieel gangbare procedé voor de droging van perslucht tot drukdauwpunten van min 20 graden Celsius en lager. De in dit geval concrete grootte – bij Remondis tot 1.500 kubieke meter per uur – leidde dan uiteindelijk tot de economisch werkelijk meest zinvolle keuze tussen koudregenererende en warmregenererende apparaten.

Koudregenererende adsorptiedrogers

Koudregenererende adsorptiedrogers werken met korte beladingscycli. Door de geringe belading van het droogmiddel gebeurt de regeneratie zonder extra inbreng van warmte-energie. Het vocht wordt afgevoerd door een op atmosferische druk ontspannen deelstroom droge lucht.

Elektrische energie is bij de koudregenererende adsorptiedroger alleen nodig voor de aansturing en het omschakelen van de kleppen. De daarvoor vereiste elektrische krachtontneming is dus verwaarloosbaar klein. Maar: tegenover de lage tot gemiddelde investeringskosten staan de kosten voor het verbruik van ongeveer 15 procent van de reeds behandelde perslucht, met betrekking tot vollast voorwaarden bij 7 bar.

De kosten door de spoelluchtverliezen stapelen zich snel op tot onaanvaardbare bedragen. Dat was voor Remondis het overtuigende argument om te kiezen voor een warmregenererend apparaat.

Warmregenererende adsorptiedrogers

Bij installaties met desorptie door ventilatorlucht zijn er verschillende bouwvormen. Alle procedés hebben gemeenschappelijk dat voor het verwijderen van het geadsorbeerde vocht geen behandelde systeemplucht, maar verhitte omgevingslucht wordt ingezet. Dan zijn er echter verschillen bij de methoden voor de koeling van het droogmiddel.

Bij de klassieke uitvoering wordt voor het koelen van het droogmiddel gewoonweg een ontspannen deelstroom behandelde perslucht ingezet. Natuurlijk ontstaat hier weer een aandeel waardevolle perslucht dat aan zijn eigenlijke bestemming wordt onttrokken. Ook al blijft dit gemiddeld beperkt tot slechts twee of drie procent, het blijft de rentabiliteit toch negatief beïnvloeden.

De economischere alternatieven zijn 'Zero Purge' adsorptiedrogers, die werken zonder ook maar enig verbruik van behandelde perslucht. Daarbij vindt de desorptie zoals in het klassieke procedé plaats door verhitte omgevingslucht, die een ventilator door het adsorptiemiddel leidt. De daarop volgende koeling van het verhitte droogmiddel gebeurt hier eveneens door omgevingslucht.

De rentabiliteit achter de oven te voorschijn gelokt

■ Gebruikersverslag

Na grondige analyse van de omgevings- en operationele voorwaarden aan oven 7 focusten de behandelings- en systeemspecialisten van BEKO TECHNOLOGIES zich op de warmregenererende adsorptiedroger van het type EVERDRY FRA-V uit het brede productprogramma van de firma. De installaties van de serie FRA-V hebben noch voor het desorptieproces noch voor de daarop volgende koeling van het verhitte droogmiddel perslucht nodig (Zero Purge).

In de desorptiefase werkt de regeneratieventilator in het drukbedrijf. Terwijl in één adsorptiereservoir de droging van de perslucht plaatsvindt, wordt het tevoren met vocht verzadigde adsorptiereservoir geregenereerd. Vóór het begin van de regeneratie vindt hier een zachte drukontlasting tot atmosferische druk plaats. De regeneratieventilator transporteert de omgevingslucht naar de nageschakelde verhitter. Daar volgt de verwarming tot de vereiste desorptietemperatuur.



Dankzij het drukbedrijf van de regeneratieventilator treedt een temperatuurstijging op, die een positief effect heeft op de vermogensvraag van de verhitter. De luchtstroom van de ventilator verdampt het in het droogmiddel opgenomen vocht, dat vervolgens met de luchtstroom naar de atmosfeer wordt geleid. De desorptie loopt energetisch geoptimaliseerd af in het tegenstroomproces.

De koelfase volgt in het vacuümbedrijf. Temperatuur- en dauwpuntpieken na de omschakeling worden vermeden doordat de na de desorptiefase in het droogmiddel opgeslagen warmte met de koele luchtstroom van de ventilator wordt afgevoerd. In de koelfase schakelt de ventilator op zuigbedrijf, waardoor de omgevingslucht rechtstreeks in het te koelen adsorptiereservoir stroomt. De bij het zuigbedrijf gegenereerde onderdruk zorgt voor een verandering van de fysische weegschaal in het droogmiddel. Door de onderdruk daalt de desorptietemperatuur, waardoor

■ Gebruikersverslag

tijdens de koelfase een nadesorptie begint. Het gevolg van deze nadesorptie is een geringere restbelading in het droogmiddel na het einde van de regeneratiefase (verwarmen en koelen). De restbelading in het droogmiddel beïnvloedt doorslaggevend de kwaliteit van de droogfase.

Alleen al door het energie-efficiënte bedrijf van de warmregenererende adsorptiedroger in vergelijking met een koudregenererende mocht men bij Remondis rekenen op een afschrijving van de investeringskosten in minder dan een jaar. Maar niet alleen dit perspectief gaf Remondis de aanzet om te kiezen voor de oplossing van BEKO TECHNOLOGIES GmbH. Een belangrijk argument was ook de flexibiliteit en het overkoepelende denken in de plannings- en realiseringsfase.

Op dat vlak werd Remondis met een systeemaanbieder zoals BEKO TECHNOLOGIES natuurlijk op zijn wenken bediend. Dat op de mooie theorie dan ook een succesvolle praktijk volgt, dat bewijst de sinds de herfst van 2009 uiterst efficiënte inzet van de droger aan oven 7 in de Lippe fabriek Lünen.

Overigens brengt de EVERDRY adsorptiedroger daar niet alleen de filterreiniging in droge doeken. De proceszekerheid is ook duidelijk verbeterd op een ander inzetveld van de persluchttoepassing aan oven 7: de werking van de meetsystemen aan de branderinstallatie. En ook problemen met vocht en olie aan de brandermondstukken van de oven behoren sinds de installatie van de droger tot het verleden.

Adsorptiedroging met systeem

De productserie EVERDRY van BEKO TECHNOLOGIES biedt tal van variatiemogelijkheden. De gestandaardiseerde serie is verkrijgbaar voor flows tot 20.000 m³/h. Speciale oplossingen voor meer dan 20.000 m³/h behoren eveneens tot de portfolio. De installaties van de serie FRA-V vormen als Zero Purge adsorptiedrogers op hoog technisch niveau het economisch fundament voor veelzijdige toepassingen.

Ook voor de inzet bij hoge inlaattemperaturen in warme en vochtige klimaatzones biedt het EVERDRY productpalet passende oplossingen met intelligente kosten-baten structuur. De EVERDRY FRL als 'closed-loop' adsorptiedroger is met zijn koelgeleiding in de gesloten kringloop zelfs geschikt voor de inzet onder tropische klimaatvoorwaarden.

© 2010 BEKO TECHNOLOGIES. Een verveelvoudiging en verspreiding, ook van uittreksels, is niet toegelaten.