



EPS

Escola Politècnica

UdG

Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Tècn. Ind. Química Ind. Pla 2002

Títol: Disseny i Muntatge d'un Sistema de Depuració Ciclònica per Reciclatge de Paper

Document: Resum

Alumne: David Duran Sala

Director/Tutor: Maria Àngels Pèlach Serra

Departament: Eng. Química, Agrària i Tecn. Agroalimentària

Àrea: Enginyeria Química

Convocatòria (mes/any): Juliol / 2012

DOCUMENT N° 5: RESUM

El projecte s'emmarca dins de l'àmbit de la indústria paperera, i dins el procés de fabricació del paper es centra concretament amb l'etapa de la depuració ciclònica, una etapa en la qual es pretenen eliminar aquelles partícules sòlides que acompanyen la pasta de paper i que no són desitjables ja que afecten les característiques del paper i el funcionament de la resta d'equips del procés de fabricació.

Es presenta una demanda de projecte per part del grup LEPAMAP (Laboratori d'Enginyeria Paperera i Materials Polímers) sobre el disseny d'una instal·lació de depuració ciclònica, mitjançant un hidrocicló, per realitzar activitats de recerca. Un hidrocicló és un equip que separa gràcies a la força centrífuga del flux d'entrada i pel seu disseny amb forma de con invertit.

Així doncs, els objectius bàsics d'aquest projecte són dissenyar una instal·lació de depuració adequada per depurar una pasta de paper de possibles contaminants sòlids, la qual cosa implica el disseny d'una bomba centrífuga per impulsar el flux cap a l'interior de l'hidrocicló, dipòsits per emmagatzemar i preparar la suspensió, un agitador per mantenir en tot moment la homogeneïtat de la suspensió i uns dispositius de mesura i control per mesurar i controlar variables com el cabal, la pressió o el volum.

El segon objectiu tracta de posar en marxa la instal·lació i comprovar si aquest equip, l'hidrocicló, separa correctament les partícules sòlides del flux de pasta.

Paral·lelament s'ha estudiat quins són els equips de depuració més importants a la indústria paperera així com les etapes més importants que formen part del procés de fabricació del paper.

S'ha calculat quina és la bomba ideal per impulsar un flux de pasta de 350 L/min, el cabal òptim de funcionament de l'hidrocicló. A la vegada, s'ha instal·lat un variador de freqüència a la bomba per poder tenir un rang de cabals més variable.

Pel disseny de l'agitador, s'han tingut en compte les característiques d'una pasta de paper amb una consistència del 4% com a màxim.

S'ha dissenyat el suport adequat per a cada un dels equips a través de diferents plànols.

La instal·lació s'ha equipat amb 17 vàlvules d'esfera per controlar i dirigir el flux, amb 3 manòmetres de membrana per tenir una lectura de pressió a l'entrada de l'hidroclò i a les sortides de l'acceptat i del rebuig d'aquest propi equip i amb tres punts de mostra per tal de poder analitzar quines són les condicions de la pasta en un experiment determinat.

En aquests moments encara està en procés d'instal·lació un transmissor de pressió diferencial per tenir una lectura de diferència de pressió entre l'entrada i la sortida d'acceptats de l'hidroclò, un paràmetre important a conèixer.

Respectant la normativa, s'han determinat les característiques de les línies elèctriques.

Tot seguit es mostra una fotografia del resultat final de la instal·lació:



La segona part del projecte ha consistit en posar en marxa la instal·lació pilot mitjançant una suspensió de pasta de paper i partícules sòlides de sorra, i comprovar a través d'una presa de mostres, si l'equip encarregat de la separació, l'hidroclò, era capaç de separar les partícules sòlides del flux d'alimentació.

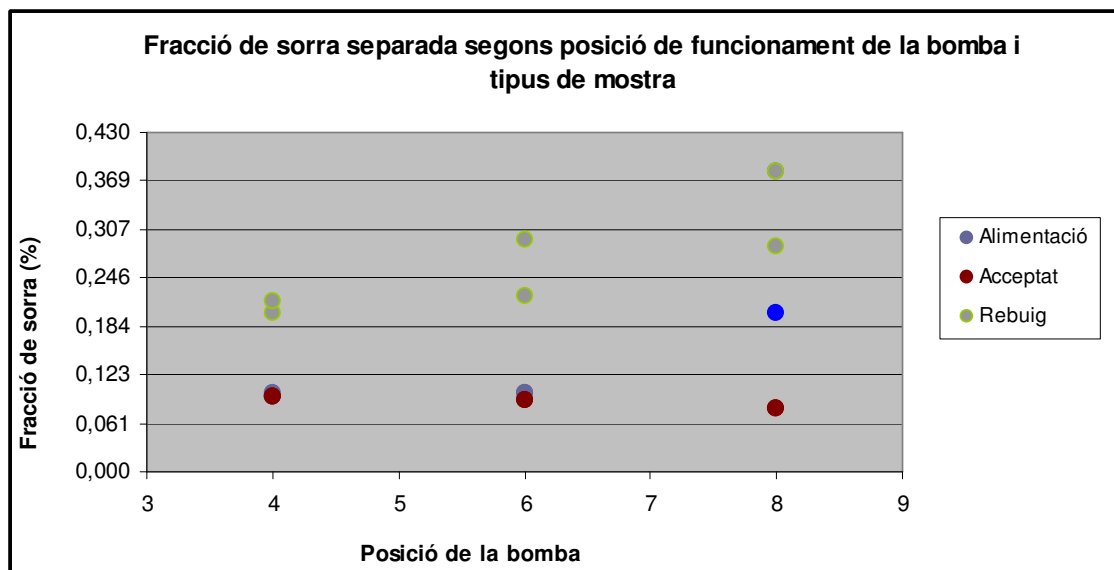
Per analitzar la quantitat de sorra recollida en cada mostra s'ha realitzat una gravimetria, la qual consisteix primerament en posar les mostres a l'estufa a 105°C per eliminar

l'aigua i seguidament a la mufla a 900°C per tal d'eliminar la pasta de paper. Les cendres restants corresponen a la part mineral, que en el nostre cas no és res més que la sorra.

A partir dels resultats obtinguts, hem arribat a la conclusió que l'hidrocicló separa correctament la sorra, ja que la fracció de sorra recollida al rebuig ha estat fins a 5 vegades superior a la fracció de sorra recollida a l'acceptat. Aquesta última a la vegada ha tingut un percentatge de sorra inferior a l'alimentació, un fet favorable ja que una indústria paperera té com a objectiu obtenir un paper net i sense taques, un fet impossible si el flux d'acceptat porta partícules sòlides.

S'ha comprovat també que l'hidrocicló té un rendiment de separació més alt si treballa a pressions elevades.

Tot seguit es mostra un gràfic comparatiu de la fracció de sorra recollida en cada punt de mostreig, on es pot observar que la fracció de sorra més alta correspon al rebuig:



En projectes futurs, s'estudiarà quin és el punt de funcionament òptim de l'hidrocicló per una pasta determinada i quins paràmetres són els necessaris per obtenir una separació el màxim d'eficient.

Finalment es mostra a continuació el resum del pressupost final de la instal·lació:

Concepte	Preu (€)
Maquinària	4.668,52
Regulació i Control	3.218,73
Material	1.475,29
Muntatge	2.368,88
Cost Total sense Impostos	11.731,42

El pressupost ha ascendit a un valor de 11.731,42 (onze mil set-cents trenta-un amb quaranta-dos cèntims).

David Duran Sala
Girona, 12 de Juny de 2012