

ETO: 676. 024. 44: 676. 054. 44

Keywords: hydrocyclones

EcoMizer - Teret nyer egy új tisztítási koncepció

Wolfgang Mannes
Voith Fiber Systems

A kimondottan nehéz, illetve könnyű szennyeződéseket leválasztó hidrociklonokat közel 50 éve alkalmazták a papírparban. Az első évtizedek jelentős újításai után az utóbbi időben aránylag csend honolt a hidrociklonok fejlesztése körül, ebből adódóan a berendezéssel kapcsolatos gondok sem változtak. Az új EcoMizer fejlesztése számos probléma megoldását ígéri.

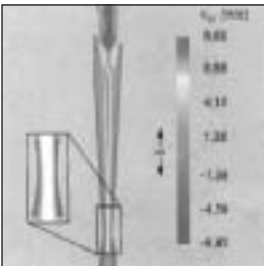
Az alapvető probléma a besűrűsödési hajlam.

A hidrociklonok sok problémáját vissza lehet vezetni egy elemi okra; a rost-szuszpenzió hajlamos arra, hogy a rossz-anyagban besűrűsödjön. Ezt a hajlamot nem vették kellőképpen figyelembe a tisztító egységek tervezésénél, az utolsó tisztítási lépcsőkben megnő az anyag-sűrűség, ami üzemelési problémákat, illetve fokozott rostvesztést okoz.

A tisztító egységek megtervezése körüli bizonytalanságokon túl a rostok besűrűsödése behatárolja a lehetséges üzemelési feltételeket. A hidrociklon csak akkor működik, ha a forgás által keltett fluidizálás tartós. Ha a forgás leáll a kúpban, a tisztító eldugul. A kiömlő nyílás szűkítése, vagy rossz-anyag kilépési irányának sugár-, illetve tangenciális irányra váltása nem teszi lehetővé a rostok bármilyen „átnyomását”.

Lényegében a forgás megszűnése okozza általában a hidrociklonok üzemelési problémáit; az egyedi, nagyobb méretű szennyeződés okozta eldugulások a kis sűrűségű üzemelési tartományban kivételes esetek.

A forgás megtörése és visszaáramlás. Mi okozza a forgás megtörését a hidrociklonban? A rost-szuszpenzió egy viszkózus közeg, ezért folyamatosan energiával kell ellátni, hogy a tisztítóban fennmaradjon a forgás. Minél nagyobb a viszkozitás – és, amint tudjuk, a rost-sűrűség nagyban hat a viszkozításra – annál több energiát kell befektetni.

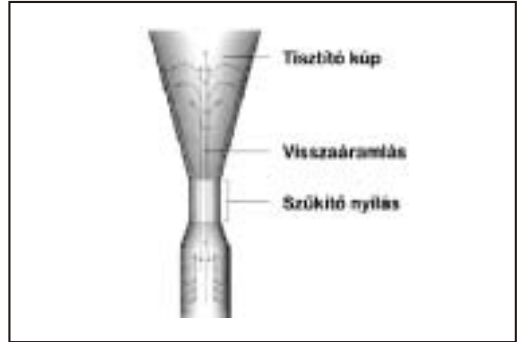


1. ábra. Az axiális sebességek eloszlása egy hidrociklonban. (véges térfogatú szimulációs módszer eredménye)

A hidrociklonba csak a belépő anyag hozza az energiát, ami lefelé oszlik el a hengeres és kúpos falak mentén történő axiális áramlással (1. ábra). Az energia-eloszlás arányai a belépő anyag és a kilépő jó- illetve rossz-anyag térfogat-arányaitól függenek.

A hidrociklonba csak a belépő anyag hozza az energiát, ami lefelé oszlik el a hengeres és kúpos falak mentén történő axiális áramlással (1. ábra). Az energia-eloszlás arányai a belépő anyag és a kilépő jó- illetve rossz-anyag térfogat-arányaitól függenek.

Minél kisebb a kilépő rossz-anyag térfogata, annál kevesebb energia éri el a kúpos rész alját. Ugyanakkor, az anyag-sűrűség és vele együtt a szuszpenzió viszkozitása éppen a kúp alján a legnagyobb a hidrociklon besűrítő hatása miatt. Ebből adódóan alacsony rossz-anyag- részarány esetén megszűnhet a forgó mozgás és ennek következtében a tisztító eldugul.

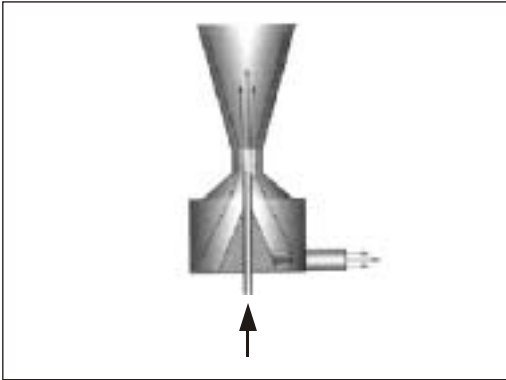


2. ábra. A besűrűsödött szennyezett szuszpenzió visszaáramlása az örvény közepében

A kúpos részben egy másik jelenség is fokozza mozgási energia igénybevételét. Amint a 2. ábrán látható, az áramlás alapformája, a kúpos fal mentén történő lefelé áramlás mellett van egy felfelé irányuló visszaáramlás is a rossz-anyag kivezetésénél az örvény közepében.

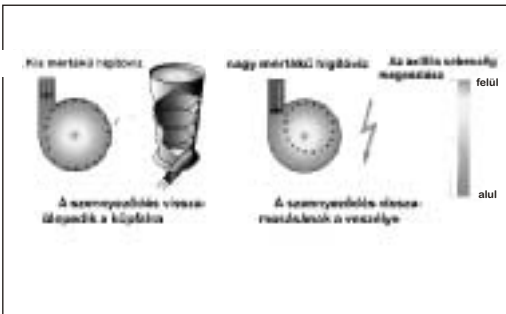
Ezzel a visszaáramlással a besűrűsödött rossz anyag visszafordul a kúpban és ezzel további mozgási energiát nyel el. Ráadásul a szennyező anyagok, amik korábban külön váltak, feljebb ismét bekeverednek, sőt a legrosszabb esetben még a jó-anyag kivezetést is elérik.

Az EcoMizer koncepció. A nemrég kifejlesztett EcoMizer elve lehetőséget ad mindkét problémakör megoldására. Az elv abból a tényből indult ki, hogy a hidrociklonban lévő alapvető áramlási formát nem lehet befolyásolni. Ez a geometriai méretekből és a hidrociklonba belépő áramlás térfogati arányából adódik. A döntő ötlet az volt, hogy „lecsereljük” az alsó kúpész közepén visszaáramló besűrűsödött rossz-anyag áramot egy kívülről bevezetett tisztított vízzel, vagy



3. ábra. EcoMizer tisztító, áramlási viszonyok a kiömlő nyílásnál

szita-vízzel 3.ábra. Ezzel egyrészt megakadályozható, hogy a szennyeződés újra felfelé szívódjon, másrészt a belépő szűrt víz összekeveredik a kúpban a körülvevő szuszpenzióval és ezáltal a szuszpenzió sűrűsége csökken.



4. ábra. A klasszikus elveken alapuló ciklonok rossz-anyaghígítással kapcsolatos problémái

A hagyományos elvekkel való összevetés. Ennek a hígítóvíz-adagolásnak számos előnye van a korábbi elvekkel szemben. A hagyományos elvek alapján a kilépő rossz anyag sűrűségének a csökkentésére a szűrt vizet általában tangenciálisan vezetik be az alsó kúp részbe 4. ábra. Bár ezzel a többként adagolt szűrt vízzel a rost-visszanyerés alapjában biztosítható, viszont nagy a veszélye annak, hogy a kúp fal mentén már koncentrációzott szennyező anyagok bekényszerülnek az örvény közepébe azon a ponton, ahol a szűrt víz belép. Ha ezek a szennyeződések egy bizonyos részig feljutnak a felfelé irányuló axiális sebesség hatására, akkor a szennyeződések beimosódhatnak a jó-anyagba. Ez a veszély fokozottan fennáll az olyan nehezen elkülöníthető szennyeződésekénél, amik a szennyezettségi pontokat okozzák, mivel ezek fajlagos sűrűsége alig tér el a rostokétól.

Az EcoMizer elv alapján a szűrt víz viszonylag nagyobb térfogatban, nevezetesen az egész alsó kúp részben oszlik el, ezáltal jobban adagolható.

Emellett, a szűrt víz adagolása a tisztító közepén kezdődik és innen halad kifelé. A kúp falánál lévő rétegeket, amikben a szennyeződések koncentrációztak, nem érinti a hígítóvíz; ez is javítja a vízmennyiség adagolását.

Végül, a szűrt víz bevezetése kevesebb energiát igényel annál, mint a kúpos fal mentén igényelne. A hidrociklonban lévő nyomásviszonyok függvényében akár szívás is kialakulhat az örvény közepében, ami az öblítő vizet minden nyomás nélkül képes beszívni.

Összefoglalva, az EcoMizer elvvel csökkenthető a rossz-anyagot kivezető térben az anyagsűrűség anélkül, hogy ennek negatív hatása lenne a leválasztás hatékonyságára. Sőt, a besűrűsödött rossz anyagnak az örvény közepén való visszaáramlását meggátoljuk, és az alacsonyabb anyagsűrűség miatt a forgási sebesség gyors marad az alsó kúp részben, illetve a szennyeződésekre ható erő kicsi. Ez bizonyos esetekben még a hatásfok javulását is eredményezheti.

Mik az előnyök? 5. ábra. A tisztítóegységek üze-

- Nagyobb üzemelési biztonság a kisebb rossz-anyag arányánál
- Kisebb fokozat-számú tisztítási lépcső (2-3 az anyagelőkészítésben, max. 4 a megközelítő rendszerben)
- Kisebb helyigény és egyéb beruházási költség-csökkenés: szivattyúk, hajtás, csővezetékek, szabályozó műszerek
- Kevesebb szivattyúzási munka
- Jobb szennyeződés-eltávolítás
- Hatékonyabb homok-eltávolítás, a korábbinál jóval nagyobb sűrűség mellett
- Új lehetőségek a folyamat-tervezés területén
- Csökkenő rostvesztés az anyag nagyban szennyező anyag-tartalma miatt

5. ábra. Az EcoMizer elv előnyei

melési biztonsága mindig javul, ha csökken az anyagsűrűség az alsó kúp részben. Ráadásul a visszaöblítés lehetővé teszi, hogy a tisztító kisebb térfogatarányú rossz-anyaggal és alacsonyabb rossz-anyagsűrűséggel üzemeljen. Ezzel a korábbiaknál kisebb utótisztító lépcsőket lehet tervezni. Következésképp a tisztítási lépcsők száma is csökkenthető, ezzel a tisztító rendszer általános infrastrukturális része, valamint a szivattyúzási energia is csökken.

Már említésre került, hogy nehezen eltávolítható anyagok, például a szennyezettségi számot okozó szennyeződések elválasztási hatásfoka javul. Ez azt is jelenti, hogy a tisztítókat a korábbinál nagyobb belépő anyagsűrűséggel lehet üzemeltetni, miközben a hatásfok változatlan marad. A kilépő rossz-anyag hígítása miatt az alsó kúp részben az anyagsűrűség alacsonyabb, mint a hagyományos tisztítóknál. A nagyobb belépő sűrűség új lehetőségeket ad a finom tisztításnál és a részelt osztályozókkal üzemelő hulladékot használó anyagelőkészítőknél.

Végül, a szennyező anyagkoncentrációja a rossz-anyagot folyamatosan ürítő utolsó lépcsőben olyan szintre növelhető, ami korábban csak a szakaszos ürítésű utolsó lépcsőknél volt lehetséges. A meglévő

rendszeren végrehajtott kisebb módosítások már eddig is jelentős veszteség-csökkentéseket és az eddigi ártalmatlanítási költségek jelentős csökkentését eredményezték.

A lista a bemutatott új technológiai fejlesztésből eredő lehetőségeket sorolja. A javulás nem csak egy kis lépés előre, hanem igazi áttörés.

Hol vannak a határok? Az igazat megvallva, ezt még nem tudjuk, érdekes jövőbeni feladat a válasz

megadása. Annál a közel 20 létesítménynél, ami az első alkalmazásba vétel óta eltelt egy-másfél év óta megvalósult, nem váltak nyílvánlövő a határok. A legtöbb esetben az indulás semmiféle problémát nem okozott és a vevők azonnal élvezhették a nagyobb üzembiztonság előnyeiből adódó hasznot az ezzel együtt javuló rossz-anyag paraméterekkel, illetve a rostveszteségek akár 70 %-os csökkenéséből eredően.

Térpál Sándor

ETO: 676.034.2: 676.014.84:

676.022.62: 676.023.1

Keywords: biomass, morphological properties, forming, energy grass

Energiafűvek sejtösszetételének hatása a papírlapképző tulajdonságokra*

Lele István – Polyánszky Éva – Rab Attila**

Bevezetés

A biomassza energetikai és ipari hasznosításával világszerte – így az Európai Közösségben és Magyarországon is – már több mint egy évtizede foglalkoznak. Ennek keretében kerültek kiválasztásra Szarvason a magyarországi fűfélék közül az energetikai célra legalkalmasabb egyedek.

A gyp-ökoszisztémák alkalmazása igen széles körű, a sokirányú alkalmazás szükségessé teszi az egyes felhasználási területekre legalkalmasabb fajták felkutatását és kiválasztását. Ennek a kutatómunkának Magyarországon, így Szarvason, nagy hagyománya van. A kiválasztásra került 5 energiafű közül kettő államilag elfogadott fajta, a további három fajtajelölt.

A munka célja: annak megállapítása, hogy a kiválasztott energiafűvek felhasználhatók-e papíripari nyersanyagként.

Az elvégzendő feladatok csoportosítása, ütemezése

Az energiafű papíripari hasznosításának kidolgozása során az alábbi feladatok elvégzése vált szükségessé, melyek közül az első négy pont elkészült, a maradék két feladat folyamatban van.

a./ A rostkinyerési technológia kidolgozásakor fontos paraméterek meghatározása:

- az energiafűvek kémiai összetétele (vízben oldható rész, gyanták, viaszok, ásványi anyagok, lignin, holocellulóz),
- az energiafűvekből készített szecskák alakotani

jellemzése (szár, levél, csomó, kalász, magház)

b./ A rostkinyerési technológia kidolgozása, a technológiai paraméterek optimalizálása:

- a feltáráshoz ható tényezők vizsgálata (hidromodulusz, feltárási idő, feltárási hőmérséklet, vegyszermennyiség),
- a kinyert cellulózok minősítése (hozam, Kappaszám, osztályozási maradék, átlagos rost-hosszúság, rosttömeg-eloszlás).

c./ A rost-szuszenziók lapképzéskor fontos tulajdonságainak meghatározása:

- őrlésfok, lapsűrűség, fizikai és optikai tulajdonságok.

d./ Barna és fehérrost kinyerése és lapképzési tulajdonságainak vizsgálata:

- fehérítés környezetbarát TCF technológiával, a lapok minősítése.

e./ Euro-standard próbalapok készítése és tulajdonságainak vizsgálata.

f./ Az energiafűvekből és a hagyományos szalma-cellulózból gyártott papírok műszaki tulajdonságainak és költségtényezőinek összehasonlítása.

a. A rostkinyerési technológia kidolgozásakor fontos paraméterek meghatározása

A munka során megállapítottuk az energiafűvek kémiai összetételét és a belőlük készített szecskák alakotani jellemzőit és összehasonlítottuk az adatokat a hagyományosan használt nyersanyagokkal. Az alábbi 1.ábra a hagyományos alapanyagok kémiai összetételét mutatja be.

* A „Fűfélék energetikai és papíripari hasznosítása” című nemzetközi konferencián (Szarvas, 2002. 07. 25.) elhangzott előadás

** Papíripari kutatóintézet Kft., Budapest