

SZENNYVÍZISZAP ENERGETIKAI CÉLÚ FELHASZNÁLÁSA

**A SZENNYVÍZISZAP FÖLDÜNK NAGY MENNYISÉGBEN RENDELKEZÉSRE
ÁLLÓ, JELENTŐS VOLUMENŰ MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSA.**

A szennyvíziszap, mint biomassa, hagyományos módon, elégetés útján történő energetikai hasznosítása nem célszerű, hiszen a „víztelenített” iszap magas nedvességtartalma (70 – 80 %) miatt az égetés hatásfoka nagyon alacsony – az ily módon nyert energia mennyisége, még modernebb eljárások esetén is elég csekély. A hagyományos égetés energiabalansza pedig, a szárítás-, vagy a támasztó-tüzelés energiaigénye miatt alig pozitív.

Modern eljárások esetén, például amikor az égetést biogáz célú rothasztás előzi meg, és a keletkező biogázt gázmotorban elégetve villamos áramot termelnek, valamint a gázmotor hűtővizének és kipufogó gázának hőjét pedig a rothasztóból kikerülő, még jelentős szervesanyagot tartalmazó iszap szárítására használják fel, majd az így megszáritott iszapot égetik el energiatermelés céljából, a folyamat energiabalansza már sokkal jobb, de annak összhatásfoka még mindig elég alacsonynak mondható.

Nedves biomasszák-, így a szennyvíziszapok esetében is, az energetikai hasznosítás célszerű módja a nedves biomassa szuperkritikus körülmények között történő elgázosítása és

a keletkező generátorgázok (metán, szénmonoxid és hidrogén) energetikai hasznosítása. Ebben az esetben a folyamat energetikai hatásfoka a lehető legmagasabb lesz.

Régóta ismert a szuperkritikus vízben történő elgázosítás elve, de a régebben rendelkezésre álló szerkezeti anyagok nem tették lehetővé ipari méretű folyamatos üzemű reaktorok megvalósítását. Az utóbbi időben a gépípar területén már elérhető áron megjelenő magasan ötvözött CrNi anyagok, mint például az Inconel 740 H anyag, lehetővé teszik nagy teljesítményű, korrózióálló csőreaktorok létesítését, amelyek segítségével a nedves biomasszák is energia-hatékonyan feldolgozhatók.

A szuperkritikus vizes elgázosítás útján történő feldolgozás menete a következő: a szennyvíziszapot megfelelő módon előkészítjük (apritjuk, előmelegítjük), majd azt nagynyomású szivattyúval a szuperkritikus üzemű csőreaktorba juttatjuk. A benne keletkező generátorgázzal működtetett gázfűtésű csőreaktor hossza a szennyvíziszap teljes elgázosodásához szükséges reakcióidő alapján kerül meghatározásra. A csőreaktorból kikerülő elegyet szeparátorok segítségével szétválasztjuk.

A vizet, amely gyakorlatilag desztillált víz, ipari célra vagy öntözésre használhatjuk, az inert szilárd részeket az építőipar hasznosíthatja. A generátorgáz metán és szénmonoxid tartalma gázmotorban használandó fel, melynek segítségével hálózatra adható villamos áram-, és kapcsoltan hő termelhető, amely hőt a technológiában hasznosítunk, emelve ezáltal a feldolgozás hatásfokát. A generátorgáz hidrogéntartalma, mint megújuló „zöld” hidrogén, üzemanyag cellákban és közlekedési célú hidrogéngáz hálózatokban használható fel, vagy mobil tartályokba tölthető.

Ez a folyamat, a rendszerében alkalmazott nyomási-energia hasznosító turbinának, valamint a szuperkritikus üzemű csőreaktor üzemét támogató hőcserélőknek-, és a gázmotor hőenergiája iszap-előkészítési folyamatban történő megfelelő hasznosításának köszönhetően, jó hatásfokkal üzemel – energetikai hatásfoka jelentősen meghaladja a jelenlegi rendszerek hatásfokát.

A jó hatásfokot azért is fontosnak tartjuk, mert a szennyvíziszap, mint jelentős mennyiségű, kiszámíthatóan rendelkezésre álló megújuló energiaforrás, alapja lehet a tervezhető menetrendű, szabályozó energia szerepét is betöltő, decentralizált villamosenergia termelésnek, valamint a zöld alapú hidrogén-gazdaság megteremtésének is.

A MEGVALÓSÍTANDÓ ELJÁRÁSHOZ FÜZŐDŐ – A TECHNIKA ÁLLÁSÁHOZ VISZONYÍTOTT – ELŐNYÖS HATÁSOK:

A szennyvíziszap előkészítésének fentebb ismertetett módja, a kolloid-képzés, mint az előkészítés fő eredménye, biztosítja a szennyvíziszap szervesanyag tartalmának magas fokú (90% feletti) elgázosítását és elkerüli a más technológiák esetében az elgázosítás során megjelenő

nagyobb kokszt-darabok keletkezését, ami a reaktorcsövek blokkolásához vezethetne.

A szennyvíziszap előkészítésének fenti módja szükségtelenné teszi, hogy a „víztelenített” (földnedves), de mégis 70-80% nedvességtartalmú „víztelenített” szennyvíziszaphoz további vizet kelljen adni, szükségtelenné teszi annak 91-93% nedvességtartalmúra való felhígítását, a szivattyúzatóvá tétele érdekében. Az előfűtős, elő-aprító majd nyomás alatti felfőzésnek (a kötött-víz kiszabadításának) köszönhetően, az így keletkező 58-63% nedvességtartalmú szennyvíziszap, kiválóan szivattyúzatóvá válik. A 60% körüli víz/szárazanyag arány (a 90% körüli vízarányhoz képest) nagyban hozzájárul a feldolgozás energiahatékonyságához azzal, hogy ciklusonként (ugyanazzal a hőenergia-mennyiséggel) mintegy négyszer annyi szárazanyagot gázosít el.

A 4 szállítócsiga-ellenáramú hőcserélő, a hőszigetelt fűtő gőz-köpennyel, viszonylag olcsó kivitelűvé és energiahatékonnyá teszi a nyomás alatti főzés folyamatát.

A szennyvíziszap nyomás alatti felfőzését követő ürítése során, a gőzzel együtt távozik az elegy (főtt iszap és víz) oxigéntartalma is, ami az elgázosítás során a generátor gázok között keletkező CO₂ mennyiségét elhanyagolhatóvá teszi – jobb minőségű generátorgázt eredményez.

A 17 csőreaktor szerkezete és kialakítása kiemelkedően magas (90 % feletti) hatásfokú, mind az energetikai hatásfokát-, mind pedig az átalakítás (elgázosítás) hatásfokát tekintve.

A 17 csőreaktor magas üzembiztonságú, amit elsősorban a 20 ultrahang teljesítmény-generátornak és a reaktor-csőveken megfelelően

elhelyezett 51 rezgőfejeknek köszönhetünk. A rezgőfejek megakadályozzák az elegyben lévő szervesetlen sók kiválását. Nem csak a csőrektor tisztántartását és a dugulások elkerülését biztosítják, de hozzájárulnak az elgázosítás hatásfokának emeléséhez, a hasznosított összes anyag magas értékének eléréséhez is.

A 17 csőreaktorból kilépő szuperkritikus elegy nyomási energiájának tárcsás turbinában történő hasznosítása tovább emeli a berendezés és az eljárás energetikai összhatásfokát.

A 33 hidrogén leválasztása és megújuló hidrogénként történő értékesítése mellett a viszsamaradó 34 metán plusz szénmonoxid 35 gázmotorban való hasznosítása, a 35 gázmotor hulladékhőjének technológiai folyamatban

történő, 40 és 41 hőcserélők által történő felhasználhatósága miatt, jelentősen javítja az eljárás pénzügyi, gazdasági paramétereit is.

Az első referencia üzem alapján, a tárgyi technológia és annak berendezései alapját képezhetik **nagy volumenű gépipari exportnak** és technológiai transzfernek is. A tárgyi technológia (lásd lent) piaci bevezetése **jelentős munkahely-teremtő hatású** lehet.

Hujber Ottó
Fejlesztési igazgató

Coopinter Kft.

www.coopinter.hu

otto.hujber@kerogoil.com

+36 20/994-8912

Hivatkozási számok jegyzéke:

1. Első autokláv (főzőüst)	2. Második autokláv (főzőüst)	3. Harmadik autokláv (főzőüst)
4. Ellenáramú, csigás hőcserélő	5. Magas nyomású fűtővíz bemenet	6. Magas nyomású fűtővíz kimenet
7. Előmelegített nyers iszap bemenet	8. Forró nyersiszap kimenet	9. Forró Főtt iszap bemenet
10. Lehűlt főtt iszap kimenet	11. Zagyszivattyú 1.	12. Iszapőrő malom
13. Kolloid malom	14. Fűtőgáz bemenet	15. Magas nyomású szivattyú
16. Kondenzvíz 1. kimenet	17. Szuperkritikus csőreaktor	18. Hőcserélő
19. Füstgázok kéménybe	20. Ultrahang teljesítmény generátor	21. Szennyvíziszap puffer tartály
22. Égéslevegő	23. Hőcserélő	24. folyadék-szilárd anyag szeparátor
25. Turbó gépcsoport	26. Tárcsás turbina	27. Villamos generátor
28. Hőcserélő	29. Víz-gáz szeparátor	30. Kondenzvíz 2. kimenet
31. Reaktor gázok (H ₂ , CH ₄ , CO, CO ₂)	32. Gáz-gáz szeparátor	33. hidrogén kimenet
34. Metán + szénmonoxid	35. Gázmotor	36. Gázmotor kipufogógáz kéménybe
37. Gázmotor hűtővízkör	38. Villamos generátor	39. 20 kV hálózatra csatlakozás
40. Hőcserélő	41. Hőcserélő	42. Fűtő-gáz köpeny
43. Hőszigetelés	44. Tömítés + csapágyszeg	45. Szabályozott hajtás
46. Szállítócsiga	47. Szállítócsiga tengelye csőből	48. Fémburkolat
49. Hőszigetelés	50. Gázüzemű szőnyegégő	51. Ultrahang rezgőfejek
52. Csőreaktor-bemenet	53. Csőreaktor-kimenet	54. Zagyszivattyú 2.

