

AKTÍV SZÉN REGENERÁLÁSA MIKROHULLÁMÚ TÉRBE

**Szilágyi Mihály mérnök alezredes
tanársegéd
Magyar Honvédség
Szolnoki Katonai Középiskola és Kollégium**

Mottó: "Az ördög, mindig a részletekben van elrejtve!"

A mikrohullámú készülékek ipari alkalmazása még ma is nagyon szűk körű, pedig ez az elektromos energia átalakító berendezés igen jó hatékonysággal (70% feletti) dolgozik. A szűk körű alkalmazás a folyamat nehezen automatizálhatóságára vezethető vissza. A cikkünkben ezzel a problémával szeretnénk foglalkozni.

BEVEZETÉS

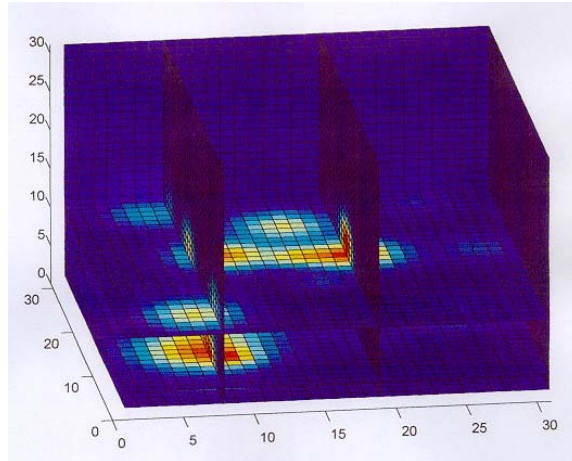
A mikrohullámú készülékek, mint elektromos gépek az iparban szűk területen találhatóak meg jelenleg. Az elterjedésük nagy korlátja az, hogy a mikrohullámú térben lejátszódó folyamat nehezen mérhető, továbbá nehezen található olyan korrekt jel, ami a folyamat szabályozásához alapjelként felhasználható lenne.[1] Ez idáig az idő szerinti vezérlést alkalmazták, ez nem igazán korrekt, hiszen a be- és kikapcsolások közötti időben a besugárzott térben bármi lejátszódhat. Problémát okoz az is, hogy a besugárzott térben a mikrohullámú energia nem egyenletes, hideg és meleg pontok alakulnak ki (1. ábra) [2].

A mikrohullám nem termikus hatásai még nincsenek felkutatva. Nem bizonyított a "sugárnyomás", nem ismerjük a mikrohullám hatását az élő organizmusokra, élelmiszerekre. Ez utóbbiról több tudományos cikk jelent meg. A cikk írói egy feladatot vállaltak fel, egy a gyakorlatban ez idáig nem létező — működőképes — mikrohullámú készülék megtervezését, megépítését.

Szolnok város és környékének az ivóvíz ellátása csak a Tiszából kivett felszíni folyóvízre épül. A gyakori vízszennyeződés megköveteli a többlépcsős víztisztítást. Ebből az egyik vegyi, amelyik aktív szén szűrőre alapszik. Az aktív szén mennyisége 40 tonna. Az aktív szén felhasználódása körülbelül 2 év.

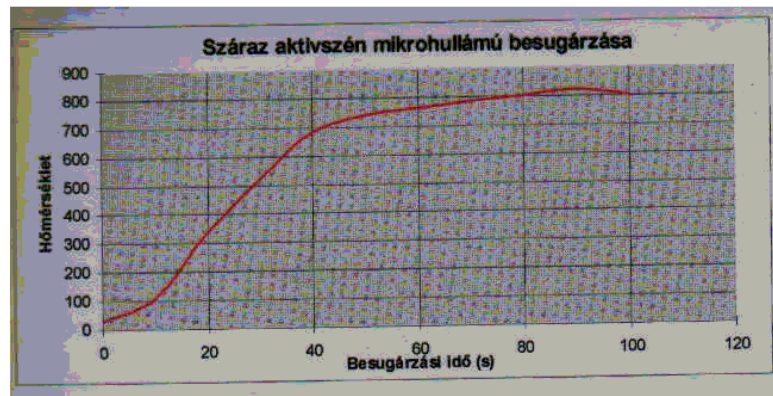
A jelenlegi technológia szerint az elhasználódott aktív szén mennyiségét külföldről hozzák, és oda viszik vissza regenerálásra, ez jelentős költsége a Vízműnek.

1. ábra

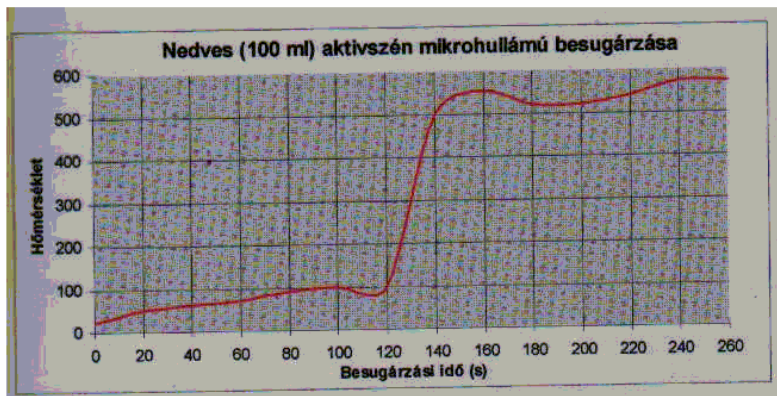


A feladat tehát az, hogy az elhasználódott aktív szenet itt helyben regeneráljuk, és jelentős költségmegtakarítást, esetleg bevételt érjünk el.

Az általunk javasolt megoldás lényege [3] a következő (2. és 3. ábra). A mikrohullám — már ismert — termikus hatásának kihasználásával az aktív szenet több lépcsőben felhevítjük körülbelül 600°C-ra.



2. ábra



3. ábra

A hevítés hatására az élő organizmusok bizonyítottan elpusztulnak, ezzel tehát tovább már nem kell foglalkoznunk. Az aktív szén azonban tartalmaz kémiai szennyező anyagokat is, mint például ólom, réz, klór, stb. Ezeknek az anyagoknak az eltávolítására a felhevült szenet át kell mosni forró, túlhevített vízgőzzel. Az oldott állapotban lévő szennyeződések ezen a hőmérsékleten gőz halmazállapotban vannak, és így a szén felületéről eltávolíthatók.

A folyamatban nem ismert a mikrohullám egyéb nem termikus hatása. Véleményünk szerint ez alacsonyabb hőmérsékleten és jobb hatásfokkal távolítja el a szennyeződések, illetőleg pusztítja el az élő organizmusokat.

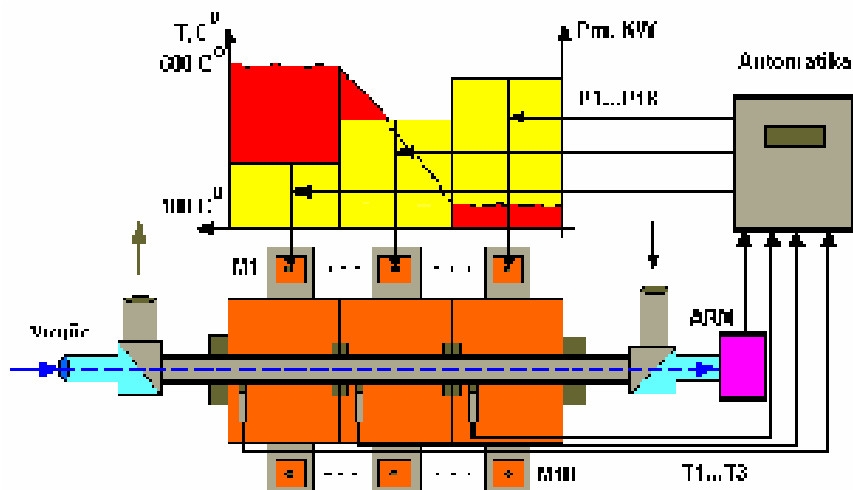
Milyen is legyen a berendezés?

Mindenképpen átfolyó rendszerű egyenletes tömegáramot kell biztosítani. A felmelegítést legalább három lépcsőben kell végrehajtani, a „lépcsők” egymástól jól, hullámcsapdával elkülönítettek.

Legyen automatikus, a folyamatba ne legyen szükség emberi beavatkozásra, csak felügyeletre. A mikrohullámú térben lejátszódó folyamatok jól nyomon követhetők legyenek. A folyamat olcsó és jó hatásfokú legyen, a gép feleljen meg az érintésvédelmi és környezetvédelmi előírásoknak. A mottó itt lesz érdekes. A felvázolt cél- és követelményrendszert hogyan lehet teljesíteni? (4. ábra)

Az átfolyó rendszer lehetne szállítószalag, amelyre a ráfolyó aktív szén mennyisége, és a szalag haladási sebessége szabályozható. De miből legyen a szalag? A nagy teherbírás mellett a magas hőmérsékletnek ellen kell állnia, a mikrohullámú teret nem zavarhatja, és a mikrohullámokat a legkisebb mértékben nyelje el. A szalagot a hevítők belsejében nem lehet görgőkkel alátámasztani,

csak a kamrák között. A szalag be- illetve kilépésekor a mikrohullámnak nem szabad kilépni, ugyanakkor a vízgőznek be- és ki kell áramolnia. Az egész rendszernek hőszigeteltnek kell lennie, és illetőleg a vizet gőz halmazállapotból át kell alakítani folyékony halmazállapotúvá.



4. ábra

A szalagos rendszer a hengeres rezonátorok miatt nem alkalmazható, mert a magnetronok becsatolása nem lehetséges, azaz a hengerszimmetrikus tér nem alakítható ki.

Másik megoldás lehet egy ferde, cső alakú hevítő. A felső végén, csigás-adagoló szerkezettel. A cső alsó végén történne a gőz befűvése. Ez több szempontból előnyös. A töltőcsiga fordulatszáma jól mérhető, szintén úgy a gőz nyomása. A két paraméterből jól számítható a tömegáram, és ha szükséges, egyszerű a beavatkozás. A két paraméter alapján könnyű és egyszerű szabályozási program létesíthető. A gőz be- illetve kiáramlása, és a mikrohullám bezárása a hevítő térbe itt is megoldandó probléma marad. A ferde cső alakú hevítőben a széngranulátum a szembe áramoltatott gőz hatására lebegne, és így a gőz tisztítómosó hatása maradéktalanul érvényesülhet. További probléma az, hogy a töltő-adagolóban a széngranulátumok mennyire sérülnek meg.

Egy további harmadik megoldás lehet a függőleges tengelyű, cső alakú hevítő. A felső vége egy zsákos adagoló szerkezethez csatlakozik, tehát a befolyó széngranulátum mennyisége mérhető. Az alsó csővéghez a gőzbetáplálás és a forgólapátos kiadagoló szerkezet csatlakozik. A cső alakú hevítő így biztosan mindig tele van széngranulátummal és a szén negatív hőfoktényezője maximálisan érvényesül. A gőz befűvés szabályozásával a széngranulátumok lebegő álla-

pota a szükséges mértékre beállítható. A folyamat szabályozásához jól mérhető alapjelek, (hevítő hőmérséklet, tömegáram, gőznyomás, gőzmennyiség) állnak rendelkezésre. A folyamat irányítása közben egyszerű és biztonságos a beavatkozás.

A berendezés kialakítását két lépcsőben szándékozunk megvalósítani. Az elsőben egy kis méretű, 3 kW teljesítményű kísérleti berendezést, ezzel igazolni kell a regenerálódás mértékét, a folyamat gazdaságosságát. A következőben — megfelelő eredmények után — az ipari méretű gép megépítése a feladatunk.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Dr. LUDÁNYI Lajos: A mikrohullámú szárítás hő- és nedvességmérési problémái 3. Magyar Szárítási szimpózium, Nyíregyháza, 1999. pp. 10–16
- [2] Assist. Prof. L. Ludanyi — Assoc. Prof. R. Szabolcsi: The 3D visualization of the electromagnetic field of the mikrowave cavities BAM–1635/99 (LXXXIX).
- [3] Dr. LUDÁNYI Lajos: Mikrohullámú üregrezonátorok elektromágneses térindikálása Kutatási jelentés, Szolnok, 1998.