

VIZSGÁLATOK FAHULLADÉKOK BRIKETTÁLÁSÁRA HASZNÁLT PRÉSGÉPEK TOVÁBBFEJLESZTÉSÉHEZ

DR. MAROSVÖLGYI BÉLA

Modellgéppel végzett vizsgálatok eddigi eredményei alapján megállapítható, hogy a brikettálandó alapanyag jellemzőinek figyelembevételével kialakított, dugattyús présgéppel, emelt hőmérsékleten végzett brikettálással az eddiginél lényegesen jobb minőségű fabrikett állítható elő úgy, hogy közben a fajlagos energiaigény is kedvezően alakul. (A gödöllői műsz.-kut. tanácskozáson elhangzott előadás.)

Az elmúlt években különböző feladatok kapcsán lehetőség nyílt a hazánkban üzemelő, fahulladékok brikettálását végző présgépek vizsgálatára, munkájuk részletes elemzésére, és így a dugattyús, a nyomócsigás és az őrlőcsigás gépek többszempontú összehasonlítására is. A vizsgálat néhány megállapítását az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

Termékk jellemző, illetve a gyártással kapcsolatos mutató	A présgép működési elve		
	dugattyús	nyomócsigás	őrlőcsigás
A fabrikett sűrűsége (g/cm ³)	0,93—1,10	1,05—1,15	1,15—1,3
A fabrikett állékonysága	gyenge	közepes	kiváló
A fabrikett kokszosodási hajlama	gyenge	gyenge—jó	igen jó
A fabrikett tárolhatósága	gyenge	közepes	igen jó
E _{import} (kWh/t)	30—45	85—120	220—480
A présberendezés hajtóteljesítmény-igénye (kWh/t h ⁻¹)	30—50	70—100	150—200
A présgép fajlagos áteresztése (t h ⁻¹)	0,9—1,2	0,5—0,7	0,2—0,4
A présgép bonyolultsága	kedvező	közepes	bonyolult

A néhány jellemző alapján is látható, hogy a dugattyús présgép fajlagos hajtóteljesítmény-igénye, a présfolyamatba bevitt fajlagos energiaigénye, a présgép fajlagos áteresztése és bonyolultsági foka kedvező, a problémák csak a termék minőségével kapcsolatosak, érdemes tehát ezt a működési elvet hasznosító gépet fejleszteni. Tekintettel arra, hogy a fabrikettek vizsgálata közben egyértelműen megállapítható volt, hogy a termékjellemzők szoros kapcsolatot mutatnak a sűrűséggel, a továbbiakban a nagyobb sűrűségű brikett dugattyús géppel történő előállításának lehetőségeit vizsgáltam.

Célkitűzésem az volt, hogy a nagyobb sűrűségű brikett előállítása közben a fajlagos energiaigény ne nőjön, a présgép áteresztése (t/h) ne csökkenjen. A vizsgálataim során a következőkből indultam ki:

— brikettálás közben az alapanyagban rugalmas és maradandó alakváltozások zajlanak le;

- a bevitt energia egy része rugalmas alakváltozásokat hoz létre, ami a brikettálás szempontjából energiaveszteséget jelent;
- a fa mint lignocellulóz viszkoelasztikus rheológiai tulajdonságokkal rendelkezik, melyek technológiai beavatkozással befolyásolhatók;
- a brikettálandó alapanyag szemcseeloszlása, valamint a legnagyobb szemcseméretének és szelvényméretének viszonya befolyásolja a brikettálhatóságot;
- az alapanyag eredeti halmazsűrűsége, anyagi jellemzői (fafaj, nyomószilárdság, belső súrlódás szöge) döntően befolyásolják az elemi brikett kedvező hosszát.

A vizsgálat

A vizsgálatokat $d = 35$ mm átmérőjű brikett előállítására alkalmas modellgéppel végeztem. A kedvező méretelosztás meghatározását követően a présfej és az alapanyag együttes melegítésével hasznosítottam a faanyag azon tulajdonságát, hogy nyomószilárdsága $\sigma_{ny2} = \sigma_{ny1} - 4,76 \cdot \rho_0 (t_2 - t_1)$ összefüggéssel leírhatóan változik, azaz melegítés hatására csökken.

A fontosabb megállapítások

A vizsgálatok alapján a következő fontosabb megállapítások tehetők:

- a) A különböző fa-, illetve kéreganyagok a dugattyús gépek igényelte szemcseméreték és frakcióeloszlás esetén

$$\rho_0 = 0,18 \dots 0,30 \text{ g/cm}^3$$

közötti halmazsűrűségük, így a kívánatos tömörítési viszony

$$i = \frac{\rho_{\text{outp.}}}{\rho_{\text{inp}}} = 4,0 \dots 8,0$$

között tervezhető.

- b) A brikettálandó alapanyag hőmérsékletének emelésével a fabrikett minőségi jellemzői jelentősen változnak. Pld.: KTT-kéreg esetén a kövekezők szerint:

$$\text{hidegen préselve (p = 100 MPa)} \quad \rho = 1,03 \text{ g/cm}^3,$$

$$\text{melegen préselve (p = 100 MPa)} \quad \sigma = 1,23 \text{ g/cm}^3.$$

- c) A préselés után a brikettet (briketteket) a préscsatornába tartva az expanzió nem mehet végbe. A mégis bekövetkező feszültségcsökkenés $\sigma_T = \sigma_0 \cdot e^{-\epsilon T}$ függvény szerinti, ahol

a remanens feszültség T időpontban

σ^T

fafajtól és hőfoktól függő érték

c

a terhelés megszüntetésétől eltelt idő

T

A T értéke a préscsatornában visszamaradt elemi brikettek együttes hosszától (L) is függ.

T \leq 60 s esetén

$$a = 14 \dots 16 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{hideg préselésnél})$$

$$a = 2,4 \dots 3,2 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{meleg préselésnél})$$

A feszültségcsökkenés azt mutatja, hogy az anyagban maradandó alakváltozások mennek végbe. Ez a brikett tömörségének növekedését eredményezi, ami kedvező jelenség.

d) Az emelt hőmérsékleten végzett, és a préscsatornában nyomófeszültség alatt tartott brikettek esetében megfelelő mértékű sűrűség-növekedést és kedvező fajlagos energiafelhasználását tapasztaltam (2. táblázat).

2. táblázat

Préselési mód:	hideg eljárással		melegítéssel	
	ρ	$W_{fajl.}$	ρ	$W_{fajl.}$
préselés után				
feszültségmentesítve	1,03	93,43	1,23	61,93
feszültség alatt relaxáltatva	1,07	86,14	1,26	51,12

ρ sűrűség (g/cm³)

W_{fajl} fajlagos energiafelhasználás (J/cm³)

Az emelt hőmérsékletű eljárás a brikettált anyag szükséges méretű préscsatornában tartásával kombinálva nemcsak a brikett sűrűségének növekedését, hanem a brikettálás fajlagos energiaigényének csökkenését is eredményezi.

A FAHULLADÉK ENERGETIKAI HASZNOSÍTÁSÁRÓL

ARKADI SÁNDOR

A hagyományos szerkezetű energiabőség boldog korszakának vége. Az elmúlt évtizedekben a fában is gazdag, fejlettebb tőkés országokban előtérbe került az erdőkből kikerülő anyag teljes hasznosításának kérdése. A fakitermelés gépesítése mellett megoldást nyert az erdőművelés és fakitermelés korábbi hulladékanyagának gépesített összegyűjtése, felaprítása, az apríték főleg energetikai célú hasznosítása. Ugyanúgy, megoldást nyert műszakilag a fafeldolgozás során keletkező, jelentős hányadot képviselő fahulladék komplex hasznosítása, így kialakíthatók a hasznosításhoz szükséges technológiai rendszerek.

Az ERFATERV mintegy húsz éve foglalkozik a faipar speciális igényeit kielégítő fahulladék tüzeléses rendszerek, kazánegységek kifejlesztésével, azok tervezésével, a beruházások vállalkozásban történő megvalósításával. Terveink alapján a fafeldolgozó és továbbfeldolgozó ágazatokban az elmúlt másfél évtized alatt mintegy 70 db fahulladék-tüzeléses kazánegység létesült. Amíg a fatüzeléses kazánok kifejlesztésében főként az ERFATERV tevékenykedett, a hasonló rendeltetésű előtét-tüzelőberendezések terén rajtunk kívül a Mátra-bükki EFAG és a Nagykunsági EFAG is jelentős fejlesztőmunkát végzett. Utóbbi licenct is vásárolt a siker érdekében.

A fűrészpor- és kéregbrikettálást illetően szintén biztató eredményekről lehet számot adni. Az energiacélú aprítéktermelés lehetőségeinek kihasználásával szervezeten foglalkozik a FATEKO is, bár a társaság elsődlegesen az ipari célú aprítéktermelés koordinálására létesült.

A fahulladékok energetikai hasznosításának ütemével mindezek ellenére nem lehetünk elégedettek. A VI. ötéves terv 175 000 tonnás aprítéktüzelési előirányzata ugyanis csak mintegy 40 000 tonnában realizálódott és ma már egyértelmű, hogy a VII. ötéves terv 1990-re szóló 500 000 tonnás célkitűzése sem teljesíthető.

A gazdálkodás új alapokra helyezése, a kibontakozó reform minden bizonyítással változásokat fog hozni ezen a téren is. A hatékonyabb, költségkímélőbb (takarékosabb) termelés igénye, a változatlanul fennálló energiaellátási gondok kényszerítő erővel fogják a figyelmet ismét, és remélhetőleg nem kampányszerűen, a fahulladékok energetikai hasznosítására irányítani.

A lakosság egyedi fűtési rendszereiben számottevő növekedés a fahulladék (pl. energetikai apríték) felhasználásban nem várható. Figyelemmel kell lennünk arra a helyzetre, hogy a ma kapható szénttüzeléses kazánok nem a legalkalmasabbak a fatüzelésre. Azonos