

FAKÉREGLAPOK DIIZOCIANÁT (DIC) RAGASZTÁSSAL

WINKLER ANDRÁS

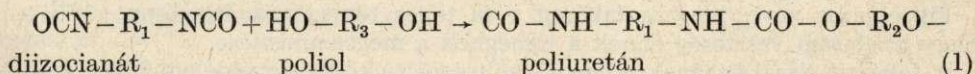
Napjainkban a forgácslapgyártásban két fontos tendenciát figyelhetünk meg. Az egyik a speciális felhasználási célokat kielégítő lapok gyártására való törekvés, a másik a fa alapanyag bázis kiszélesítése. Ezek a tendenciák egyre inkább jellemzők lesznek hazánk forgácslapgyártására is. Ebben a rövid tanulmányban a fenti kettősségnek megfelelő termékkel kapcsolatos kísérleteinkről számolunk be, melyeket az Erdészeti és Faipari Egyetem Falemezgyártástani Tanszékén végeztünk. A termék: lucfenyő és papírnyár kérgezési hulladékból diizocianát ragasztással készült lap. A speciális célt, — nagyszilárdságú, nedvességgel szemben ellenálló lapok készítését különleges ragasztóval, a diizocianáttal értük el. A forgácslapgyártás alapanyag bázisának kiszélesítését a fakéreg felhasználása jelentette. Mielőtt az új terméket ismertetnénk, néhány szót szólnunk a diizocianátról, mint a forgácslapgyártás új kötőanyagáról, valamint a hazai fakéreg hulladék helyeztről.

Diizocianát kötésű forgácslapok

A forgácslapgyártásban először 1966-ban Göttingenben, a NOVOPAN cég kísérletezett difenilmétándiizocianát kötőanyaggal. Ez a kötőanyag minőségileg magasabb rendű forgácslap szerkezetek létrehozását tette lehetővé. A hagyományos — karbamid —, ill. fenolformaldehid — kötés során a ragasztóanyag adhéziós erői biztosítják a ragasztást. A diizocianát (DIC) alkalmazásakor kémiai kötés jön létre a faanyag és a ragasztóanyag között.

A DIC a poliuretán nevű, kétkomponensű műanyag egyik komponense. A poliuretán akkor keletkezik, ha egy többfunkciós DIC-ot egy többfunkciós poliollal reagáltatunk.

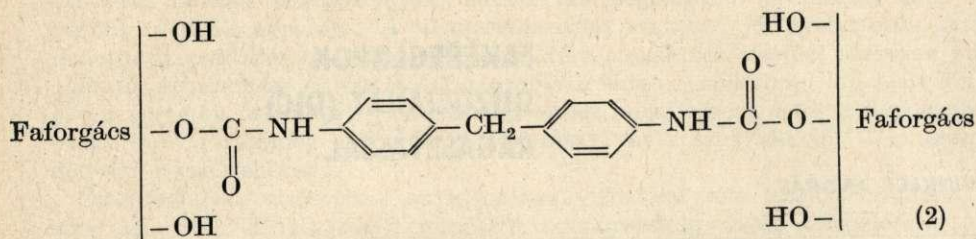
A DIC-ok véghelyzetű izocianát csoportokat tartalmaznak (NCO). A poliollok olyan poliészterek vagy poliéterek, melyek véghelyzetű hidroxil csoportokat (OH) tartalmaznak. A reakciót, melynek során a DIC-ből és a poliollból poliuretán keletkezik poliaddíciónak nevezzük. Ez a reakció egyszerű formában Ernst (1975) szerint az (1) egyenlettel írható le:



A DIC kötésű forgácslapok feltalálásának alapgondolata az volt, hogy az (1) reakcióban a poliolt fával helyettesítik. A fa cellulóza ugyanis szintén tartalmaz véghelyzetű hidroxil (OH) csoportokat.

Az izocianát csoportok reakcióját a cellulóz hidroxil csoportjaival — miköz-

ben uretánhidak keletkeznek — a következőképpen lehet leírni Deppe (1977) szerint (2).



A DIC víz- és oldószermentes szerves oldat. A forgácsok ragasztásakor tehát nem adagolnak a ragasztóval vizet a forgácsokhoz. Ennek következménye, hogy a lapok középső rétege relatív szárazon tartható és így a nagyobb ellennyomás kialakulása nagymértékű tömörödést idéz elő a fedőrétegben, növelve a hajlítózilárdságot.

További előnye a DIC ragasztásnak, hogy a lapokban nincsenek vízszívó sók és formaldehid gáz. A sók hiánya eredményeként a DIC kötésű forgácslapok egyensúlyi nedvességtartalma a tömör fáéval egyenlő.

A formaldehid gáz — a hagyományos ragasztóanyagokkal gyártott forgácslapok kellemetlen kísérője — itt teljes mértékben hiányzik. Ezért az Észak-amerikai Egyesült Államok egyre több területén — ahol a környezetvédelmi előírások a gyárak levegőjében nem engedik meg a formaldehidet — széles körben alkalmazzák a DIC kötőanyagot forgácslapok gyártására.

A DIC ragasztók kötési sebessége megegyezik a karbamid-formaldehid műgyantákéval, tehát gyorsabban kötő ragasztók, mint a fenolok.

Technológiai szempontból nagy előnye a DIC ragasztóknak, hogy karbamid-formaldehid műgyantával történő ragasztás után technológiai átalakítások nélkül lehet átállni velük forgácslapgyártásra.

A DIC ragasztók szélesebb körű elterjedését eddig magas árak gátolta.

Nehézségeket okoz még a DIC kiváló fémragasztó képessége a hőpréselésnél. Különböző ragasztásgátló anyagokkal — viaszokkal, emulziókkal — azonban egyre jobban kiküszöbölhető ez a jelenség.

A fakéreghelyzet hazánkban

Az utóbbi évtizedekben hazánk fafeldolgozó ipara is jelentős szerkezeti változáson ment keresztül. Ennek következtében a fát csaknem minden felhasználási területen feldolgozás előtt kéregteleníteni kell. A növekvő feladatok megoldására nagy teljesítményű kéregzőgépeket fejlesztettek ki és állítottak működésbe. Az egyes munkaterületeken, üzemekben egyre nagyobb mennyiségű fakéreg keletkezik, mind nagyobb fakéreghegyeket kell elszállítani és megsemmisíteni.

Figyelembe véve, hogy a fakéreg a fa teljes tömegének átlagosan 10%-a, nagy gazdasági veszteség ennek a tömegnek a megsemmisítése.

A fakéreg elszállításának növekvő költségei, a környezetvédelem jogos megkövetései megsemmisítésével kapcsolatban, valamint a megtermelt fa tömegének mind teljesebb mértékben való hasznosítására irányuló törekvések új kutatási területet hoztak létre: a fakéreg-hasznosításét.

Az új kutatási területen belül tanszékünkön hosszú idő óta intenzív kutatásokat folytatunk a fakéreg lap- és lemezgyártásban történő hasznosításának

kérdésével. A kutatások egyre inkább bizonyítják, hogy a fakéreg nem hulladék, hanem lap- és lemeztermékek alapanyaga lehet.

A hazánkban évente hasznosítható fakéreg mennyiségét az 1. táblázatban foglaltak összegzik. Az adatok egyértelműen azt mutatják, hogy hazánkban is nagy mennyiségű fakéreg hulladék vár hasznosításra.

1. táblázat: A hazánkban évente hasznosítható fakéreg hulladék mennyisége 1980—1990 között (MTA Fafeldolgozó ad hoc Bizottság 1978. alapján.)

Me. em³

Megnevezés	1980	1985	1990
Fakitermelés	215	225	234
Fafeldolgozó ipar	200	200	200
Összesen:	415	425	434

A gazdaságos feldolgozásnak azonban előfeltétele a lapgyártó iparban, hogy a fakéreg a potenciális ipari felhasználhatóság állapotában legyen. Megfelelő tömegben kell rendelkezésre állnia ott, ahol keletkezik, vagy az összegyűjtést, szállítást gazdaságosan lehetővé tevő körzetben.

Kutatásaink alapján ennek megfelelően hazánkban — első lépésben fakéreg-lapok gyártásának két fő bázisa lehet:

- az importfenyő feldolgozás döntő többségében lucfenyő hulladéka a keleti országrészben (évente mintegy 67 ezer m³ keletkezik)
- a jugoszláv és hazai papírgyárakba irányuló nyár papírfa kéregzési hulladéka a Duna—Tisza közében (évente mintegy 96 ezer m³)

Fakéreglap kutatásaink irányát ez a két fakéregfajta szabta meg. A laboratóriumi lapkészítés során — többek között diizocianát kötőanyagot használtunk fel. Célunk az volt, hogy az alacsony értékű hulladékból, a fakéregből a diizocianát ragasztó segítségével nagyértékű, speciális laptípust hozzunk létre.

A kísérletek leírása

A lapokat az Erdészeti és Faipari Egyetem Falemezgyártástani Tanszékének laboratóriumában készítettük. A lucfenyő, ill. nyár papírfa kérgét ún. szeletelő, kettős késgyűrűs aprítógéppel nedves állapotban aprítottuk. A szárított fakérgyet ezután szitáltuk és az 5 mm és 0,315 mm szitalyuk méretek közötti frakcióból készítettük a lapokat.

2. táblázat: DIC ragasztású, lucfenyő- és nyárfakéreglapok készítési paramétereir.

Készítési paraméter	
Lapméret mm	500×500×16
Tervezett térfogati sűrűség g/cm ³	0,800—0,850
Aprított fakéreg nedvességtartalma ragasztás előtt %	3—4
Kötőanyag mennyisége % absz. száraz fakéregre vonatkoztatva	6
Hőpréselési nyomás N/mm ²	Távolságtartó lécekhez ütközéskor leolvasott érték. Lucfenyőkéreglapoknál 3,6, nyárfakéreglapoknál 4,2
Préshőmérséklet C°	180
Préselési idő perc	6

A felhasznált ragasztóanyag SUPRASEC DNR márkanévű difenil-metán-diizocianát volt. Szárazanyagtartalma 51,2%, fajsúlya 1,23 g/ml volt 20 C°-on.

Az egyrétegű lapok készítési paramétereit a 2. táblázatban foglaltuk össze, a lapok fizikai-mechanikai tulajdonságait és matematikai-statisztikai jellemzőit a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat: DIC ragasztással készült lucfenyő- és nyárfakéreglapok fizikai-mechanikai tulajdonságai és matematikai-statisztikai jellemzői. *x*: középérték; *S*: szórás; *V*⁰/₀: százalékos relatív szórás. *A* mért próbatestek száma (*n*): 60)

Fizikai-mechanikai tulajdonság	Matematikai statisztikai jellemzői	Lucfenyőkéreg lapok	Nyárfakéreg lapok
Térfogati sűrűség g/cm ³	<i>x</i>	0,844	0,845
	<i>s</i>	0,027	0,019
	<i>V</i> ⁰ / ₀	3,160	2,320
Hajlító szilárdság N/mm ²	<i>x</i>	17,900	22,400
	<i>s</i>	0,962	1,292
	<i>V</i> ⁰ / ₀	5,370	5,770
Hajlító rugalmassági tényező N/mm ²	<i>x</i>	2459,100	2678,800
	<i>s</i>	242,200	285,300
	<i>V</i> ⁰ / ₀	9,890	10,650
Lapsíkra merőleges húzószilárdság N/mm ²	<i>x</i>	1,280	1,120
	<i>s</i>	0,164	0,170
	<i>V</i> ⁰ / ₀	12,780	15,260
Vastagsági dagadás 2 óra után %	<i>x</i>	0,350	0,330
	<i>s</i>	0,080	0,110
	<i>V</i> ⁰ / ₀	22,860	34,190
Vastagsági dagadás 24 óra után %	<i>x</i>	0,850	0,730
	<i>s</i>	0,180	0,220
	<i>V</i> ⁰ / ₀	25,620	30,500

Következtetések

A 3. táblázat adataiból kitűnik, hogy a DIC ragasztó alkalmazásával rendkívül jó tulajdonságú lapok készíthetők, még fakéreg alapanyagból is. A fizikai-mechanikai tulajdonságok — főként a vastagsági dagadás kis mértéke — igazolni látszik a kémiai kötés létrejöttét is a ragasztó és a fakéreganyag között. A lapok nedvességtartalma a hőpréselés után 6% körül volt. Ez az érték a laboratóriumi tárolás során a későbbiekben sem változott.

A 3. táblázat adatai arra is rámutatnak, hogy a nyárfakéreglapok jobb tulajdonságúak, mint a lucfenyőkéreglapok. Ez többek között az aprított nyárfakéreg kedvezőbb alakíthatóságára vezethető vissza. A DIC ragasztású lapoknál is igazolódtott a más ragasztóval készült lapokhoz hasonlóan, hogy a nyár papírfá kérgezési hulladékából jobb tulajdonságú szerkezeti lapok készíthetők, mint a lucfenyőkéregből.

Megállapítható, hogy a DIC kötésű — főként nyárfakéreglapok — nagyértékű termék létrehozását teszik lehetővé hulladékból. Különleges ragasztóanyag segítségével, hulladékhasznosítással, speciális szerkezetű laptermék készíthető.

A DIC ragasztók magas ára* akadályozhatja ennek a laptípusnak az elterje-

* A lektor megjegyzése: 1 kg DIC ragasztó ára angol piacról 50,— Ft, NDK piacról 31,— Ft, míg 1 kg hazai karbamid-formaldehid alapú ragasztó ára 10—12 Ft.

dését. A járműipar, az építőipar és a bútorigar olyan felhasználási területein azonban, ahol fokozott víz- és páraállóságra, állandó, ill. beállítható lapnedvességtartalomra, különlegesen magas szilárdsági értékekre van szükség és ahol a formaldehid gáz jelenléte még kis mértékben sem megengedhető — a lapok alkalmazása a közeljövőben nélkülözhetetlenné válhat.

FELHASZNÁLT SZAKIRODALOM:

1. *Deppe, H. J.—Ernst, K.*: Fortschritte in der Spanplattentechnik DRW Verlag Stuttgart, 1973.
2. *Ernst, K.*: V—100 Spanplatten mit neuartiger Bindung Holz Zentralplatt 122. 1975.
3. *Deppe, H. J.—Ernst, K.*: Taschenbuch der Spanplattentechnik DRW Verlag Stuttgart, 1977.
4. *Deppe, H. J.*: Technische Fortschritte bei der Isocyanatverleimung von Holzspanplatten Holz als Roh- und Werkstoff 35. 295—299. 1977.
5. *Antalovits L.*: Izocianát kötésű forgácslapok. Diplomaterv az Erdészeti és Faipari Egyetemen. Sopron, 1978.
6. *Winkler A.*: A fakéreg struktúrájának és megfelelő fizikai-mechanikai tulajdonságú fakéreglapok gyárthatóságának kapcsolata. Kandidátusi értekezés. Sopron, 1978.

A szerkesztő bizottság a lapban közölni kívánja a külföldi szakmai tanulmányúton, konferenciákon, bemutatókon résztvettek tapasztalatait, hazai erdőgazdálkodásunk fejlesztésére alkalmas, vagy csupán a szakmai tájékozottságot elősegítő meglátásait.

Tisztelettel felkéri ezért az ilyen célból külföldre utazókat, hogy szerzett ismereteiket hazaérkezve mielőbb bocsássák rövid formában — legfeljebb egy gépírt oldalnyi terjedelemben — a szerkesztő bizottság rendelkezésére.

Ezek az utak nem csekély közáldozattal valósulnak meg, ezért eredményeikre is jogosan tart igényt a közösség.

A Vértesi Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaság a Népművelési Intézet közreműködésével, 1980. június 30-tól július 12-ig, Tatán, fafaragó alkotótábort rendez. Minden fafaragó erdész vagy erdőgazdasági dolgozó jelentkezését várjuk 1980. március 21-ig az alábbi címen:

Vértesi Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaság, fafeldolgozási csoport
2801 Tatabánya II. Pf.: 121.

A táborozás részletes tudnivalóit — témakör, pályadíjak, stb. — a jelentkezők írásban fogják kézhez kapni.

A lapban megjelent tanulmányok szerzői: *Gál Imre* erdészetvezető, Vésztő; *Jérôme René* tud. főmunkatárs, ERTI, Budapest; *Király Pál* az ER-FA főszerkesztője, Budapest; *Rakonczay Zoltán* általános elnökhelyettes, OKTVH, Budapest; *dr. Sali Emil* fősztályvezető, MEM EFH, Budapest; *dr. Solymos Rezső* tud. fősztályvezető, ERTI, Budapest; *Winkler András* egyetemi adjunktus, EFE, Sopron.