

RÉTEGELT LEMEZEK RAGASZTÁSI RÉTEGNYÍRÓ SZILÁRDSÁGÁNAK MÉRÉSI TAPASZTALATAI*

IMRIK ZOLTÁN
tudományos munkatárs
EFE, Sopron

A faipari ragasztásvizsgálati technika területén még számos tisztázandó kérdés van. Ehhez kapcsolódóan szeretnék beszámolni néhány megfigyelésemről, tapasztalatainkról.

Egy külső megbízásos kutatómunka során rétegelt lemezek klímaállósági vizsgálatait végeztük. Arra számítottunk, hogy az érvényes szabványos vizsgálati eljárás szolgáltatja azt a mechanikai paramétert, amelyen keresztül megítélhetjük egy-egy klímaigénybevételnek a ragasztásra kifejtett hatását. Ez a mechanikai paraméter az ún. rétegnyírószilárdság. Egy ábra szolgáljon annak szemléltetésére, hogy a magyar szabvány mit ért ezen a fogalmon. A vizsgálat a próbatestet a ragasztási sík mentén úgymond nyírásra veszi igénybe. A rétegnyírószilárdság a szakító erő és a nyírásra igénybevett felület nagyságának ismeretében számítható.

Ehhez a vizsgálatához külön készüléket is terveztünk, melynek kialakításához ugyanez a szabvány tartalmaz útmutatásokat, azonban sok mindenben szabad kezdet ad.

A vetített ábrán a megvalósított készülék rajzát láthatjuk.

E szerkezet alkalmas a szabvány szerint kialakított próbatestek befogására, és megfelelő erő-méréshatárú szakítógéphez könnyen illeszthető.

Eredményeinket azonban, legalábbis a mi speciális problémánkkal kapcsolatban nem tudtuk használni. Nagy számban előfordult ugyanis olyan töréskép, amikor a rostkiszakadás olyan mértékű volt, hogy a szilárdság inkább a faanyagra volt jellemző, sem mint a ragasztásra. Ezekben az esetekben csupán csak az állapítható meg, hogy a ragasztási réteg átlagos nyírószilárdsága nagyobb, mint a faanyagé. Bár alkalmazható olyan értékelési módszer, amellyel adható becslés a szilárdsági paraméter esetleges jellemző változására, azonban az értékelés megbízhatósága kicsi, s az eredmények a vizsgálatot végző kutató „szájaíze szerint” manipulálhatók. Ez a dolognak azonban csak az egyik oldala. A nagyobb gondot az jelentette, hogy a törésképek kiértékelése rendkívül szubjektív. Nehéz megállapítani azt a határt, amikor már a ragasztásra jellemző a szakadás.

* Az Erdészeti és Faipari Tudományos Ülésen 1980. február 28-án elhangzott előadás.

A jelenség okait kutatva a következőket tételezhettem fel:

- a) a nyírófeszültség-eloszlás nem egyenletes a vizsgált keresztmetszetben,
- b) egyéb mértékadó igénybevétel is létrejön. (pl. lefejtő nyomaték stb.),
- c) a próbatest geometriája nem „tökéletes”,
- d) a törési kép kiértékelése szubjektív.

Ezért párhuzamosan az előbbi vizsgálatokkal, kerestük annak lehetőségét, hogy elsősorban ezeket a szubjektív tényezőket kiküszöbölve jussunk szilárdsági jellemzőhöz, melyen keresztül a ragasztás jósági foka jobban megítélhető. Azonban engedjék meg, hogy előbb felvázoljam, milyen kép is alakult ki bennem a vizsgálódás során a ragasztási réteg nyírószilárdságának meghatározásával kapcsolatban.

A ragasztási réteg nyírószilárdságának meghatározása az irodalom szerint is problematikus. A próbatestek nyírási keresztmetszeteiben kialakuló feszültség eloszlása általában bonyolult, meghatározása körülményes. Ha esetenként elméleti úton is tárgyalható, az elmélet alkalmazása nehézkes, és az elméleti vizsgálat során tett közelítések rendszerint nehezen becsülhető hibát okoznak. Az adott próbatesten végzett vizsgálat során nyert „tapasztalati” nyírószilárdság értéke a geometriai adatoktól és a befogás tulajdonságaitól is függ. Ezért a nyírószilárdsági eredmények általában csak összehasonlításra alkalmasak. További elvi nehézséget okoz, főképp a kiértékelésben az a tény, hogy a faanyagok ragasztott kötésének nyírása (a rostok a nyírás síkjában helyezkednek el) a legtöbb esetben faanyag roncsolódással is jár, mivel a faanyag szilárdsága az alkalmazott ragasztók szilárdságával összemérhető, vagy kisebb nála. Ilyenkor annak eldöntése, hogy a nyíróvizsgálat eredményét miként kezeljük, jellemzőnek tekintsük-e a ragasztásra vagy sem, meglehetősen szubjektív. Ezért van olyan vélemény is, hogy a nyíróvizsgálat elsősorban a ragasztási technológiának, valamint a ragasztás bizonyos klímaállóságának megítélésére alkalmas csak próbatest méretben, és legkevésbé alkalmas szilárdsági méretezés céljára. Faalapanyagú termékek iránt legtöbbször azt a követelményt támasztják, hogy a ragasztott kötés szilárdsága érje el a faanyag nyírószilárdságát.

A vizsgálati módszerek megítélése szempontjából lényeges még az is, hogy a rendszerint alkalmazott próbatestméreteken mellett a ragasztási rétegben a technológiától függő belső mechanikai feszültségek, valamint az esetleges klimatizáció hatására fellépő mechanikai feszültségek sokkal kevésbé jellemzőek, mint a teljes gyártott szerkezetben fellépők. A kis próbatestméret lehetővé teszi, hogy ezek a feszültségek kiegyenlítődhessenek az anyagok plasztifikálódása útján anélkül, hogy a szilárdsági eredményekben ez mutatkozna. Tanszékünkön ragasztások klímaállósági vizsgálata terén folyó kutatás tapasztalatai, eredményei is ezt igazolták.

Véleményem szerint is megnyugtató változás e problémák tisztázhatósága terén csak akkor várható, ha a faanyagok ragasztott kapcsolatát meg-

határozó összes fizikai-kémiai folyamatról tiszta képet nyerünk. Addig viszont meg kell elégednünk az összehasonlító vizsgálati módszerekkel, azonban támasztva irántuk legalább olyan igényt, hogy az összehasonlítás objektív legyen.

Visszatérve a kiindulási kérdésre, milyen módszert is használtunk a rétegnyírószilárdság meghatározására?

Mint ismeretes, a közönségesen hajlított tartó keresztmetszetein és hosszmeteszetein is fellépnek nyírófeszültségek. Nagyságuk meghatározható az ismert Zsuravszkij-féle formula segítségével:

$$\tau = \frac{S \cdot T}{b \cdot I},$$

ahol S a keresztmetszet statikai nyomatéka
 T nyíróerő a vizsgált keresztmetszetben
 I inercianyomaték
 b tartó szélessége.

Négyszögkeresztmetszetre:

$$\tau_y = 3T \frac{h^2 - 4y^2}{2 \cdot b \cdot h^3}$$

A képletben τ_y a nyírófeszültség értéke a semleges száltól y távolságra a keresztmetszetben
 h a tartó magassága
 b a tartó szélessége.

A nyírófeszültség eloszlását a keresztmetszetben parabola jellemzi. Maximális értéke a semleges szál síkjában van, s a hosszmeteszeten mentén csak a nyíróerő függvénye. A feszültségviszonyokat vetített ábrán is bemutatom. Az ábrán szerepel még a hajlításból származó húzófeszültség eloszlása is. Mint ismeretes, maximuma a szélső szálban van, s a semleges szálban, ahol az előbbi nyírófeszültség maximum, a hajlításból származó húzófeszültség zérus értéket vesz fel.

Ha a kéttámaszú tartóhoz hasonlóan terhelt próbatesteket alkalmazunk, megválasztható olyan megfelelően kicsi alátámasztási köz, hogy a növekvő terhelés során a nyírófeszültség előbb érje el a szerkezetre jellemző határfeszültség értékét, sem mint a hajlítófeszültség szakadást idézve elő a szélső szálban. Vagyis a próbatest nyírásra legyen érzékeny.

Ezzel a módszerrel sikerült feladatunkat megoldani. Lényegesen kevesebb lett azon esetek száma, amikor a faanyagra volt jellemző a kapott szilárdsági érték. Ezt bizonyítják azok az eredmények, melyeket a párhuzamosan végzett szabványos és ezen utóbbi módszer alkalmazása során nyertünk. Azonban legdöntőbb, hogy a törési képek megítélése tekintetében a szubjektivitást

gyakorlatilag sikerült kiküszöbölni. A törésképek nagyon könnyen kiértékelhetők.

Természetesen ez a módszer is terhelt hátrányokkal, hibákkal. Ezek közül egy pár:

- a) ez a módszer is csak összehasonlításra jó,
- b) hogy értékeljünk, ha a réteg nincs középen, vagy a nyírás egy másik, nem középső rétegben következett be,
- c) az eredményeink egy elméleti összefüggésből származnak, s a nyírófeszültség valóságos eloszlása nem ismeretes.

A vizsgálati módszernek azonban páratlan gyakorlati előnyei is vannak:

1. Egyszerű a próbatest kialakítása.
2. A legtöbb anyagvizsgáló gép alkalmas átalakítás nélkül a vizsgálat elvégzésére.
3. Szubjektív tényezők hatása a töréskép megítélésével kapcsolatban minimális.
4. A vizsgálati eljárás egyszerre több réteg nyírószilárdságára is érzékeny.

Mindezeket összevetve megállapítható, hogy ez a vizsgálati módszer érdeklődésre tarthat számot minden olyan esetben, amikor ragasztási rétegnyíró-szilárdság meghatározása a cél, és szükséges elhatárolni egymástól a ragasztásra, valamint a faanyagra jellemző eseteket.

Befejezésül tekintsünk meg egypár jellemző törési képet a vetített ábrákon.