



A projekt a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal támogatásával valósult meg.

NEMZETI TECHNOLOGIAI PLATFORM A TEXTIL- ÉS RUHAIPAR MEGÚJÍTÁSÁÉRT

A fonatolás alkalmazása műszaki textilek gyártásában

Szakértői tanulmány a Stratégiai Kutatási Tervhez

Készült a Texplat 2. munkacsoport munkájának keretében

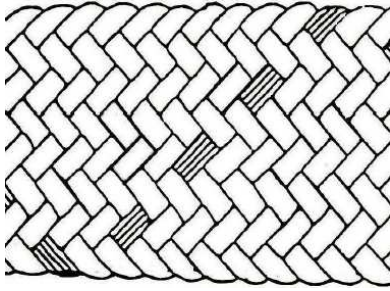
Szerző: Dr. Való Gábor

2009. október

Tartalomjegyzék

A fonatolt termék	1
Történeti áttekintés	1
Fonatolás technológiája.....	2
Fonatolt termékek	3
Leggyakoribb felhasználási területek.....	3
Műszaki alkalmazás Kompozit szerkezetekben erősítőanyagként.....	4

A fonatolt termék



A fonatolt termék alapesetben két egymással szöget bezáró fonalrendszer alkotta síkbeli vagy térbeli alakzat. A fonalrendszer elemei fonalanként keresztezik egymást, így hozva létre egy stabil szerkezetet. A fonalak a gyártási tengellyel szöget zárnak be, amely egyszerű fonatok esetén a középvonalra szimmetrikusak. A páros számú fonalakkal csőpáratlan számúakkal szalagszerű alakzatot készíthetünk.

Történeti áttekintés

A fonatolás egyike a legősibb kézműves tevékenységeknek, amit kezdetben hajlékony faágak, indák összefűzésével műveltek és használati tárgyak (főleg kosarak) készítésére használtak.

A kosárfonás nyomai 12 ezer évvel ezelőtti leleteken fennmaradtak.

Az Ötz völgyi Alpokban 1991-ben megtalált 5000 éves múmia („[Ötzi](#)”) fűből készült fonatolt késtokot viselt a derekán.

Egyiptomban már 3000 évvel ezelőtt is készítettek olyan ülőbútorokat, amelyek felületét ilyen módon alakították ki.

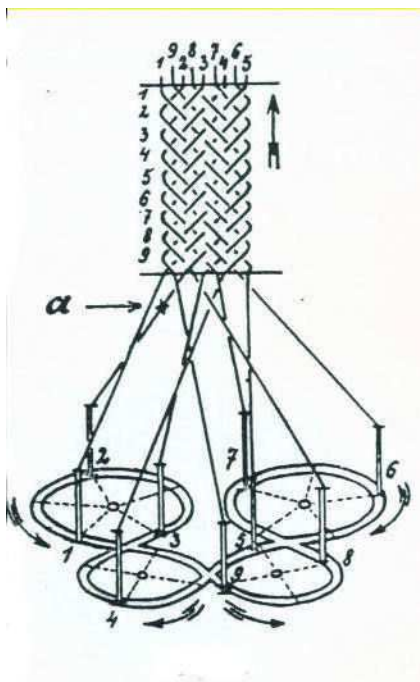
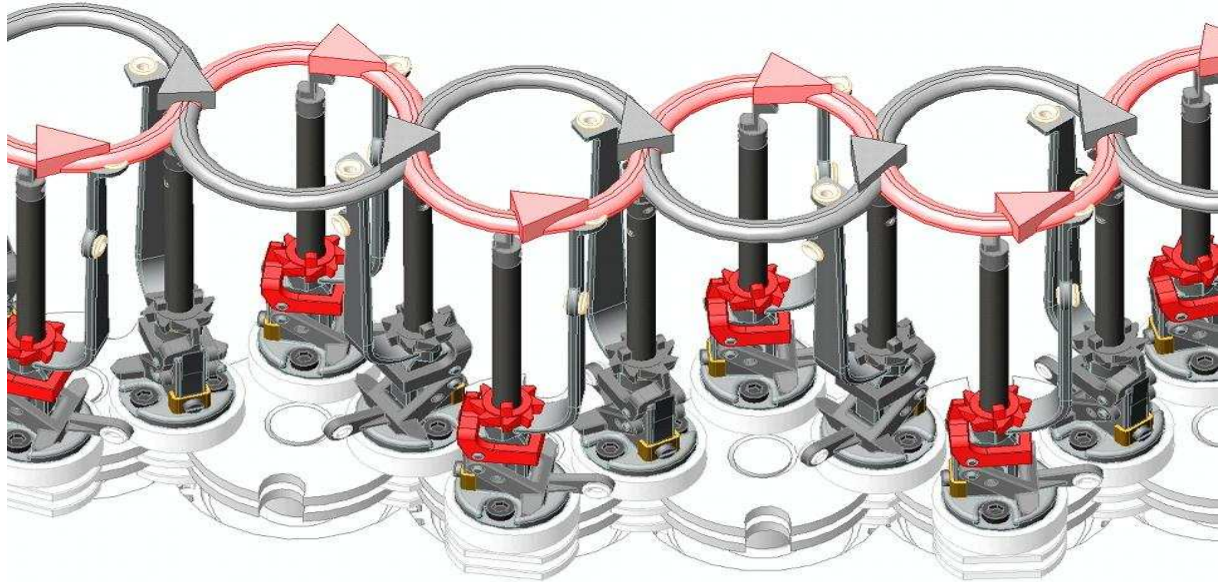
A ma használatos „fonott” – valójában „fonatolt” – székek a 17. század óta ismertek.

A haj „befonása” is nagyon régi szokás, i. e. 600-ból például fennmaradt olyan görög szobor, amely befont hajú ifjút ábrázol.

A fonatolás – akár csak számos más textilipari eljárás – gépesítése is az ipari forradalom idejére, a 18. századra vezethető vissza. 1748-ból származik az első ilyen vonatkozású szabadalom, ez az angol **Thomas Walford** találmánya, amit főleg gyertyába való kanóc, cipőfűzők és zsinórok készítésére szerkesztett. Ezt a konstrukciót a német **Johann Heinrich Bockmühl** tökéletesítette 1767-ben és ez lett az alapja a mai korszerű gépeknek.

Fonatolás technológiája

A fonatolt terméket gyakorlatilag változatlan elvi felépítésű fonatológépen gyártják, ahol minden fonalat egy „baba” segítségével mozgatnak úgy, hogy mozgásuk közben egymást folyamatosan megkerüljék



A fonatoló babák hullámos kör- vagy önmagába visszatérő alakos pályán mozoghatnak. A babákon elhelyezett csévéről a fonalak a középben elhelyezett fonatgyűltő szemben kialakítják a mozgással meghatározott fonatolt szerkezetet



A mozgási pályák, a pályán mozgó babák száma és elrendezése változtatásával különféle méretű egyszerű szalag, vagy cső profil, illetve attól eltérő, igen változatos megjelenésű egyéb termékek alakíthatók ki.

Fonatolt termékek

A fonatok legismertebb megjelenési formái a szalagszerű termékek a pertlik, illetve a kör keresztmetszetű zsinórok, kötelek. A zsinórok, kötelek gyártása során a cső fonatba töltő-, erősítő- szálakat anyagokat vezetnek be.

A bél (fonalak) a fonat belsejében –lényegében önálló szerkezeti elemként–, a bevezetett szálak az egymást keresztező fonalak között, a szerkezetbe épülő harmadik fonalrendszerként alkalmazhatóak.

A zsinórok, kötelek szilárdsági tulajdonságai a bél illetve bevezetett szálak révén igen nagymértékben módosíthatóak az igen nagy rugalmasságú gumikötelektől az igen kis nyúlású feszítőkábelig.

A fonatolási elvet kiterjedten alkalmazzák különféle bevonatok pl. elektromos árnyékolás céljára is

Leggyakoribb felhasználási területek

Ruházati ipar, Sport, szabadidő

- Cipőfűzők (szalag- és csőfonatok formájában egyaránt)
- Gumiszalagok, gumipertli
- Kalapgumi (csőfonat gumi- vagy elasztán-bélfonallal)
- Farkasfog, paszományzsinórok, sújtások, különféle díszítőzsinórok
- Övek
- Lakótéri kordonkötelek
- Hegymászó kötelek
- Hajókötelek

Műszaki és egyéb alkalmazások

- Kábel védőburkolata (a mechanikai sérülés ellen védő, fémhuzalból készült védőburkolat)
- Árnyékoló réteg kialakítása kábelekben (fémhuzalból készült fonattal)
- Gépkocsi-akkumulátorhoz csatlakozó vezeték (rézhuzalból készült széles fonatolt szalag)
- Csővezetékek, azok védőburkolatai
- Sebvarró fonalak

- Kanóc (gyertyához, petróleumlámpához)
- Hajtózsinórok
- Tömítő zsinórok
- Különféle kötözőzsinórok

Műszaki alkalmazás Kompozit szerkezetekben erősítőanyagként

A bevezetett szálak alkalmazásával gyakorlatilag triaxiális fonalszerkezet készíthető, melyben a fonalak kereszteződési szögének, arányának megválasztásával az igénybevételekhez tervezett anizotrópia alakítható ki. A rúd, illetve csőszerű szerkezetek megfelelő vezetéssel igen összetett alakos kompozitok szerkezetek közvetlen előállítását is lehetővé teszik.



Ilyen szerkezetek előállítására megjelentek a térbeli üreges idomok befonatolására is alkalmas fonatológépek, ahol egy vezérelt robot biztosítja a körbefonatolandó idom fémerszetét mindig a fonatolási síkban tartani. Ezzel a módszerrel biztató kísérletek folynak gépjárművek főtartói és ütközőelemei kialakítására is



illetve a babák egyedileg programozható mozgatásával tetszőleges térbeli idomok elkészítésére is alkalmas különleges fonatológépek, melyekkel a járműipar, légitököledés profilidom igényei kielégítését várhatjuk.