

Régi gépek, berendezések

Egykori szakaszos és folyamatos kelmegőző gépek

Kutasi Csaba

A gőzölést, mint utókezelést, nagyrészt nyomott kelmék színezékrögztítésére alkalmazták, általában telített ill. túlhevített, levegőmentes gőztérben, a színezékcsoporttól függően változó ideig kezelve. A szakaszos gőzölőkben akár túlnyomás is kialakítható, a folyamatos gőzölőkben főleg légköri nyomáson végezték a műveletet. A gőzölés ma is egyik lényeges nyomóipari színezékrögztítő művelet, amit főként olyan korszerű berendezésekben végeznek, amelyeket az ebben az összeállításban felidézett korabeli eszközökből fejlesztettek ki. Az egyre jobban terjedő kis tétel nagyságok ismeretében előtérbe kerültek a kis befogadóképességű – akár régi – szakaszos gőzölők, továbbá a digitális textilnyomtatás gépsoraiban helyet kaptak az egyébként nagyméretű folyamatos gőzölők kicsinyített másai (pl. az ún. angol gőzölők).

Mielőtt a nyomóipari színezékrögztítést megvalósító gőzölés lényegével, a mai berendezések elődjével foglalkoznánk, előbb röviden az egyéb textilipari gőzölési műveletekről: Egyes félkész- és késztermékek gőzölésével a fonalak sodratrögztítése (pl. a káros, szakadást okozó fonál- és cérna-visszasodródás elkerülésére), formára hűzött darabáruk rögztítése biztosítható. A matring kiszerelesű és arra alkalmas nyersanyagú fonalak zsugorítása is gőzöléssel valósítható meg. A színezési folyamatok során, a cellulózalapú szövött kelmék csávaszínezésénél, a redukciót folyamatos gőzöléssel, telített gőztérben végzik. Előzőleg a kelmét csávaszínezékekkel telítik, majd szárítás után a gőzölőbe vezetett előtt redukálóoldatot visznek fel, a 3-4 perces gőzölés után szélesmosógépen kezelik. Ezzel a gépsorral a Pad-Steam technológia valósítható meg.

A gőzölés részfolyamatai

A nyomógépről lekerülő nyomott és szárított kelme egyik fontos színezékrögztítő művelete a gőzölés, amelyben az alkalmazott nyomópép ezt lehetővé teszi. A lejátszódó részfolyamatok közös jellemzői:

- a textilanyag a konvekciós hőátadású felmelegítéssel a színezékrögztítést támogató magasabb hőmérsékleti tartományba kerül,
- főként a nyomott felületekre víz kondenzálódik, így a nyomópép oldható összetevői folyékonyvá válnak, -szál duzzadása, -színezék behatolása a szálba,
- beindul és folytatódik az a duzzadási folyamat, amely hozzáférhetőbbé teszi a szálanyagot, segítve a színezék megkötődését (1. ábra).



1. ábra

- az adott színezékcsoportra jellemző kémiai reakciók is a gőztérben mennek végbe, pl. a csávaszínezékek redukciója, korábban pedig többek között az anilinfekete oxidációjával, ill. a stabilizált szálonfejlesztett azoszínezékek (Rapidogen) kifejlesztésével járó folyamatok.

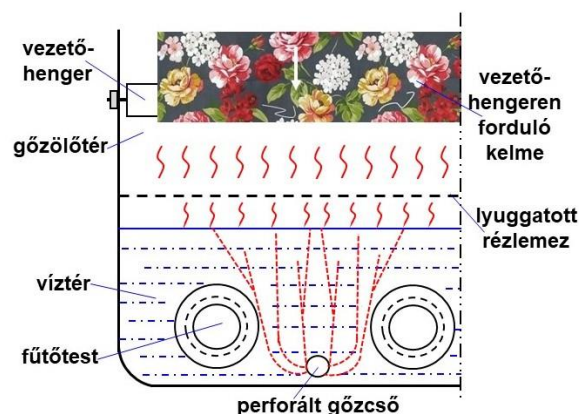
Az ún. száraz kelmegőzőlés alkalmazásával a nagy hőátadási tényező következtében 2-5 m-es hossz megtétele után alakul ki a 100 °C körüli (esetenként az exoterm kondenzáció miatt nagyobb) anyaghőmérséklet. Az egyensúlyi állapotban a kelme és a gőztér hőmérséklete kiegyenlítődik, ha a textilanyag nedvességtartalma nem változik.

A szárított kelmén kívül egyes műveletek után nedves textilanyag gőzölésére is sor kerülhet. Ennek során a kelmét felmelegítik és melegen tartják a meghatározott szerkezeti és belső változások elérésére (ezt forró pihentetésnek is nevezik).

Optimális gőztér állapotok

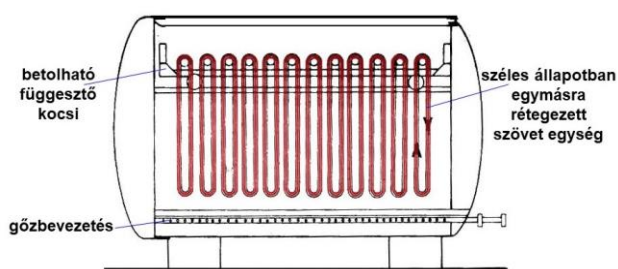
A gőz nedvességtartalma (telített vagy túlhevített) főleg a bevezetett gőz minőségétől függ, valamint a gőzölő aljában levő „mocsár” (teknőszerű víztér, benne indirekt fűtés gőzcsövekkel, és esetleg direkt gőz bevezetéssel) erőteljesebb vagy gyengébb forralásától. Ún. száraz gőzölésnél a gőzt nem vezeték át a mocsáron, a légmentes gőztérbe kissé túlhevített gőzt vezetnek be közvetlenül (2. ábra).

Az optimális hőállapotot a gőz hőmérsékletének szabályozásával, ill. a gőztér gőzcserés „szellőztetésével” (szellőzőnyílás állítása) érték el. Általában ideálisan 101-105 °C-os a gőztér, ahol számos hőtermelő (exoterm) folyamat is lejátszódik. Az így termelődött hő a nyomott kelmét túl nagy hőmérsékletre hevítheti, ami a szövet káros száradásához vezet (akadályozva a színezékdifúziót; csökkentve a reakciók sebességét). Helyi (a nyomott felületeken érvényesülő) felmelegedést a szál és a nyomósűrítő duzzadáshője, a nyomópépben levő anyagok oldáshője, és a kémiai folyamatok (pl. redukció, oxidáció) reakcióhője idézi elő. Ennek elkerülésére a kelmét hűteni



A gőzölő aljában kiképzett mocsár részlete

2. ábra



Fekvő gőzölőkazán

3. ábra

kell, hideg levegőben vezetve, vagy vízpermetezéssel nyirkosítva. A gőzölés folyamata során a gőz megfelelő mozgásával lehet kerülni a nyomatoknál a túlmelegedést. Fontos továbbá a gőztér levegőmentessége, a keletkező gázhalmazállapotú reakciótermékek eltávolítása. Lényeges a gőz telítettségének, hőmérsékletének, gőztérbeli nyomásának mérése és szabályozása.

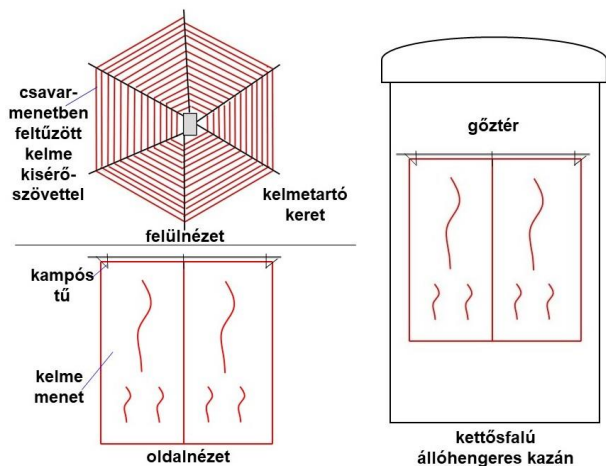
A gőzölési idő a színezékcsoporttól függ. Például a direkt színezékekkel végzett nyomás után 45–60 percig végezték a gőzölést folyamatos eljárással (30 percig szakaszosan). A reaktív színezékekkel nyomott pamutkelménél 6–10 perc, csávanomásmánál 8–12 perc, savas színezékekkel nyomott poliamid kelménél akár 30 perc volt a folyamatos gőzölés ideje.

Korabeli gőzölőgépek

Szakaszos gőzölők

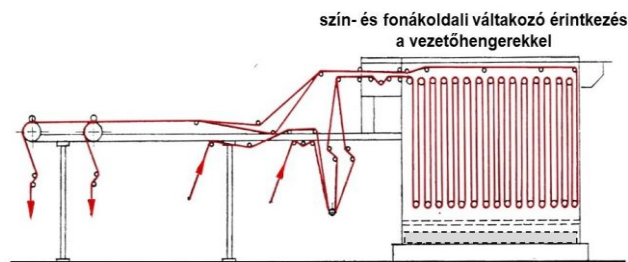
A kisebb tételeket szakaszos gőzölőkben kezeltek (kazán-, csillag-, haranggőzölő). Ezek légmentesen záródó tartályból (kettősfalú, tető fűtésű) és a nyomott és szárított szövetet tároló szerkezetből épültek fel.

A kettősfalú, fűtött, fekvőhengeres kazánba betölhető állványra függesztve, vagy sokszögű hasábra – nedvszívó közbelső szövettel – feltekercselve helyezték a gőzölendő kelmét (kb. 500–1000 m), 40–60 perces gőzölési időt biztosítva. A berendezés nagy gőzfogyasztással működött, mert a nedvesített kelme káros túlmelegedést hűtés híján csak fölös mennyiségű gőzadagolással lehetett elkerülni. A fekvőhengeres kazángőzölő egyik típusa volt a Van der Wehl-gőzölő, amelyben perforált fémdobra tekercselték fel kísérszövettel a gőzölendő kelmét. A gőzt a kazánfal és a szövetrétegek közé vezették. A kelmetekercsen áthaloló gőz a perforált hengeren keresztül távozott (3. ábra).



A csillaggőzölő felépítése

4. ábra



Két szövetpályás gyorsgőzölőgép

5. ábra

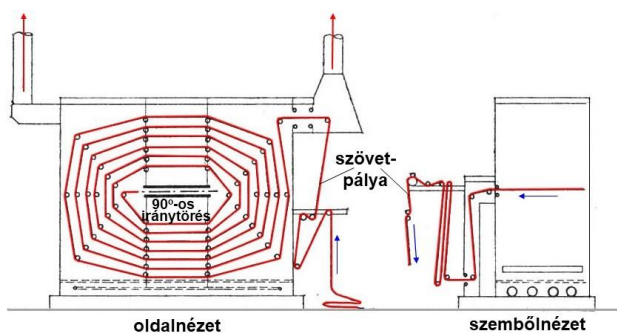
A szintén nagy gőzfogyasztású csillaggőzölőben – betétrácsok közbeiktatásával – a csillag száraiban elhelyezett, kör alakú keretbe illesztett, saválló acélból készült tűkre csavarmenetben szűrték a szövetet, rétegei között megfelelő távolságot hagyva a gőzáramlás érdekében. A lezárás után a légtelenítő szelep addig nyitva maradt, ameddig a beáramló gőz a levegőt teljesen ki nem szorította. A kazánt fedéllel lezárták, felülről perforált csövön át vezették be a gőzt (csekély túlnyomással történő bevezetéssel; a gőzölés közben lassú áramban a gőz távozását biztosítva). Megjegyzés: Egyes vállalkozások kis tételeknél jelenleg is használják a csillaggőzölőt (4. ábra).

A haranggőzölő palástja és fedele egy darabból készült „harang”. A kelmek tartóval, csatlakozó vezetékkel és szerelvényekkel kialakított fenékrészt a haranggal fedték, így zárták a kazánt, amelyben a gőz áramlási iránya változtatható volt.

Gyorsgőzölőgépek

A folyamatos gőzölőket eleinte fából készült, nyereg- és kamrában alakították ki. Alul és felül vezetöhenger-sorok voltak, a kamra aljában 80 °C-os vízzel teli tartály volt. Ebből fejlesztette ki a Mather & Platt cég a hosszú ideig használatos **hengersoros gyorsgőzölő gépet**. A belépő kelme előmelegítését és légtelenítését a gép elejéhez telepített előkezelő kamrában oldották meg. A két oldalon elhelyezett csövön át került a szabadba a távozó levegő és az elhasznált gőz. A hengerek tömítésen keresztül vezetett tengelyeit az öntöttvas lapokból álló kamra kettősfalán kívül elhelyezett golyóscsapágyak hordozták. A hengereket csoportos hajtással forgatták, a kelmepálya hosszváltozásait kiegyenlítő hengerekkel szabályozott rendszerrel korrigálták. A kelme be- és kivezetése közös nyíláson keresztül történt, miután a gőzölő belsejében a belépőnyíláshoz felül visszavezették (így alul a gőz szabadon áramolhatott a szövetrétegek közé). A vezetésnél ügyelni kellett arra, hogy a csepegést megakadályozó tetőfűtés ne melegítse a belépő textilanyagot (elkerülve a rácsapódó gőz mennyiségének csökkenését). Magas gőzterek esetén (a kelmebefogadóképesség 85–250 m között változott) a vezetöhengerek közé iránytóró hengereket iktattak a kelme gyűrődésének megakadályozására. Tekintve, hogy a nyomott textil mindkét oldala érintkezett a vezetöhengerekkel, együttl futó szövetettel (lauferrel) vezették a nyomott kelmét a lefoltozási veszély miatt, továbbá az elkenődés megakadályozására 3–6 perces gőzölésre nyílt lehetőség (5. ábra).

A **spirálűzésű Krostewitz-gőzölőben** (100–400 m befogadóképességgel) a kelme nyomott oldala nem érintkezett a vezetöhengerekkel (elkerülve a kenődést, lefoltozást), a csigavonal közepén egy ferdén elhelyezett fűtött hengeren átvezetve, 90°-os iránytöréssel lépett ki a gőzölt textil. Előmelegítésre és légtelenítésre az előkezelő rekesz szolgált, nedvesítést a gőzölőkamra alján kialakított

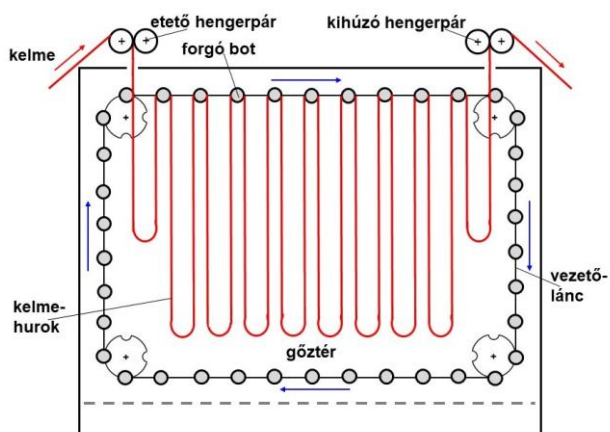


A spirálűzésű Krostewitz folyamatos gőzölő

6. ábra

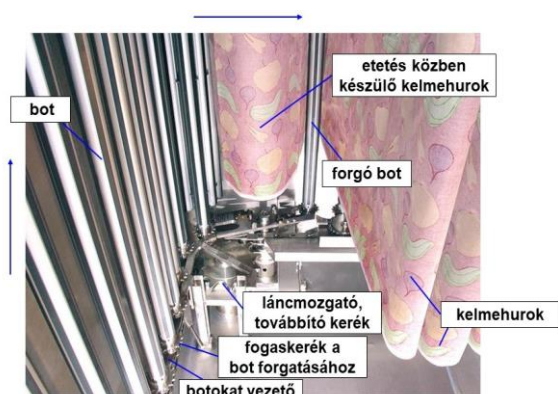
mocsár biztosított, a gőzadagolás szabályozását egy szabadba vezető csővel oldották meg. Hátrányt jelentett, hogy a kelmepályák közé nehezebben hatolt be a gőz, főként a széles szöveteknél (6. ábra).

A **Festoon**- (más elnevezéssel: angol, vagy függesztett pályás, ill. botsoros) gőzölőt később fejlesztették ki az egyoldalas kelmérintkezés érdekében. A gőzölőszerény belső széléin körbe haladó, végtelenített láncon elhelyezett botsorra került a bevezetett kelme, a szomszédos botok között alakult ki a belógó hurok. A botok végén elhelyezett lánckerék és a kamra szélén kapcsolatban



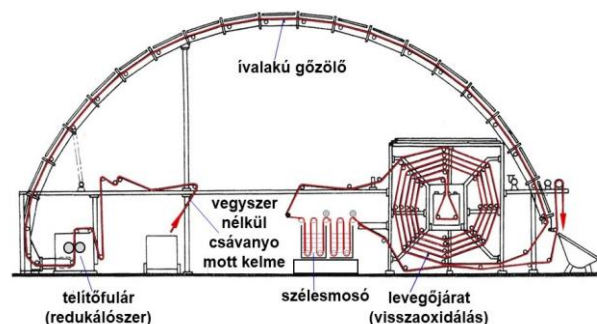
A Festoon (más elnevezéssel: angol, vagy függesztett pályás, ill. botsoros) gőzölő vázlatosan

7. ábra



A Festoon (más elnevezéssel: angol, vagy függesztett pályás, ill. botsoros) gőzölő belsejének részlete, alulról fényképezve

8. ábra



Kétfázisú csávanymás kifejlesztő-gépsora ívalakú gőzölővel

9. ábra

levő fogasléc a bot forgatását tette lehetővé. Így is biztosított volt a kelme továbbhaladása, ill. elkerülhetővé vált a textilanyag azonos felfekvése a boton. A belépő méterárut adagoló hengerpár vezette a botra, sebességviszonyaik alapján alakult ki a kelmehurok. A kamra végén húzóhengerpár emelte le a botról a textiliát, és hajtogató (léger) rakta le. Ennek a típusnak a továbbfejlesztett változatát jelenleg is használják, ahol a gőzölőkamra „harangszerű”, fenéklap nélküli (a kisebb fajlagos sűrűségű gőz így tölti ki a gőztér) (7., 8. ábra).

A különböző **villám**- (flash) gőzölők kifejlesztését a csávaszínezéssel történő filmnyomás igénye sürgette. Szükség volt az ún. kétfázisú csávanymásra, ahol a nyomópép vegyszereket (pl. kristályosodó redukálószer stb.) nem tartalmazhatott a nyomószerszám megóvása érdekében. Az így nyomott-száritott kelmét nátrium-ditionit (hidroszulfit) alapú redukáló fürdővel telítették, majd azonnal a speciális kialakítású gőztérbe vezették. A 20–40 másodperces gőzölés során csak a nyomott méteráru baloldala érintkezett a vezetőhengerekkel, ezért a kelme-vezetés géptípustól függően függőleges (gőzölőtorony), vízszintes, pl. fordított „U” alakú (utóbbi derékszögben kétszer megtört pályával), vagy ívalakú. Így téglalap keresztmetszetű zárt fémcatornából épült fel a gőzölő, amely közvetlen (direkt) gőzbevezetéssel működött (túlhevített gőz is alkalmazható, mert nedves szövet kerül a gőztérbe). A reaktív színezékek 1960-as évek végét követő elterjedésével alakult ki a villám-gőzölős rögzítést igénylő, kétfázisú nyomási eljárás. Alkáli nélküli nyomópéppel mintáztak, a száritott kelmére a gőzölés előtti telítéssel vitték fel a szál-színezék reakció végbemeneteléhez szükséges lúgos hozzáadót (9. ábra).

Európában főleg az ív alakú, tengerentúlon a fordított „U” alakú (amerikai) típusok terjedtek el.

Nagy hőmérsékletű kezelést (140–180 °C) tesznek lehetővé a később kifejlesztett **HT folyamatos gőzölők**. Túlhevített gőzzel működő, kis helyigényű berendezések, amelyben a levegő kizárásával száraz gőzben rögzíthetők pl. a diszperziós színezékek poliészter szálanyagban.

Felhasznált irodalom

- [1] Dr. Bonkáló Tamás szerk.: Textil kikészítőipari műveletek és berendezések, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1969
- [2] Dr. Csűrös Zoltán, dr. Rusznák István: Textil kémia, Tankönyvkiadó, Budapest, 1964
- [3] Gáspár Emma, Kézdy Árpád: Textilgyári kémiai technológia II., Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1972
- [4] Bercsényi L. György: Textil kikészítő műveletek zsebkönyve, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1972
- [5] Bencze Károly, Véber Zoltán: Textilnyomás, Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1966