



# Filmbepárló készülék csőköteges fűtőtesttel

**A** vegyipar és az élelmiszeripar sok ágazatában vizes oldatok besűrítése szükséges. A jó hőkihasználás érdekében többfokozatú bepárlóberendezést alkalmaznak. Csak az első bepárlófokozatot fűtik, az erőműből érkező, viszonylag kisnyomású gőzzel. A többi bepárlófokozatot, az azt megelőző bepárlófokozatban, az oldalból fejlesztett gőz fűti.

Egy hagyományos bepárlófokozat működéséhez szükséges hőmérsékletesés a hőnek a fűtőfelület falán való átvezetését lehetővé tevő, hasznos hőmérsékletesésnek, a hidrosztatikus forráspont-emelkedésnek és az oldat forráspont-emelkedésének az összege.

A hagyományos bepárlókészülék fűtőtestére kifejtett többletnyomás a folyadékoszlop nyomásából, továbbá az oldat áramlási ellenállásának fedezésére szolgáló nyomásból tevődik össze. A nyomás növekedése miatt növekszik az oldat forrási hőmérséklete a fűtőtestnél. A forrási hőmérsékletnek ez a növekedése a hidrosztatikus forráspont-emelkedés.

A hidrosztatikus forráspont-emelkedéshez hasonló hatása van az oldat forráspont emelkedésének. Az oldat forráspont emelkedése az oldat vegyi összetételétől és töménységétől függ. Az oldat forráspont-emelkedésén változtatni nem lehet. Hidrosztatikus forráspont-emelkedés azonban filmbepárló alkalmazása esetén nem keletkezik.

A többfokozatú bepárlóberendezésnek lehet egyirányú áramlása vagy működhet az ellenáram elve alapján. Az egyirányú áramlású bepárlóberendezésben mind a fűtőgőzt, mind a bepárlásra kerülő oldatot az első bepárlófokozatba vezetik. Az oldat, egyre kisebb nyomású és hőmérsékletű bepárlófokozatba jut. Két bepárlófokozat között az oldat egy szeleppel ellátott csővezetéken áramlik át. A besűrített oldat a bepárlóberendezés utolsó, legkisebb hőmérsékletű fokozatából távozik.

Az ellenáram elve alapján működő bepárlóberendezés az oldatot nemcsak besűríti, hanem fel is melegíti. Az első fokozatba vezetik a fűtőgőzt és az utolsó fokozatba a bepárlásra kerülő oldatot. Az oldat egyre nagyobb nyomáson és hőmérsékleten működő bepárlófokozatba kerül, ezért szivattyú működtetése szükséges. A besűrített oldat az első bepárlófokozatból távozik.

Az **1. ábrán** ellenáramú bepárlóberendezéshez tartozó filmbepárló készülék látható. A filmbepárló készülék csőköteges fűtőtestének (1) fűtőcsöveibe egy eszétetőkészülekből (2) áramlik az oldat. A fűtőcsövekben a forrásban lévő oldat szabadeséssel jut az elválasztótérbe (3). Az oldatból fejlődő gőz is lefelé áramlik a fűtőcsövekben. Az oldat nem fejt ki a

fűtőcsövekre többletnyomást, ezért nem keletkezik hidrosztatikus forráspont-emelkedés.

A nagy teljesítményű filmbepárló készülékhez csőköteges fűtőtestet alkalmaznak, mert ezzel nagy fűtőfelület alakítható ki. A filmbepárló készülékek esetében a 1000 m<sup>2</sup> fűtőfelületű fűtőtest átlagosnak mondható.

Az elválasztótérből az oldatot egy szivattyú (4) csővezetéken (5) át az eszétetőkészülekekhez szállítja. Szintén az elválasztótérből egy szivattyú (6) egy kisebb sorszámú, nagyobb hőmérsékleten működő, bepárlókészülék elválasztóterébe továbbítja az oldatot. Szintszabályozó (7) teszi lehetővé, hogy kellő mennyiségű oldat legyen az elválasztótérben. A nagyobb sorszámú, kisebb nyomáson működő bepárlókészülék elválasztóteréből egy szivattyú szállítja az oldatot a bepárlókészülék elválasztóterébe, egy csőcszonkon (8) át.

A kisebb sorszámú, nagyobb hőmérsékleten működő bepárlókészülék elválasztóteréből egy csőcszonkon (9) áramlik a gőz a csőköteges fűtőtestbe. A bepárlókészülék elválasztóterének csőcszonkján (10) át távozik a gőz a nagyobb sorszámú, kisebb hőmérsékleten működő bepárlókészülék csőköteges fűtőtestébe.

A nem kondenzálódó gázoknak a bepárlókészülék fűtőtestében való feldúsulásának elkerülése céljából a fűtőtestből kis mennyiségű gőzt kell elvezetni egy kisebb gőznyomáson működő térbe. A gőz elvezetése egy szeleppel ellátott csővezetéken (11) át történik.

A többfokozatú bepárlóberendezés a kondenzvíz hőjének egy részét a bepárlóberendezésben hasznosítja. A többfokozatú bepárlóberendezés valamennyi fokozata alatt egy nyomástartó kondenzvíztartály van. Ebbe a tartályba folyik a bepárlókészülékben keletkezett kondenzvíz egy csővezetéken (12) át. Ennek a csővezetéknek a vége a tartály vízszintje alatt végződik, folyadékzárát képezve.

A kondenzvíztartályok sorba vannak kapcsolva. Szintszabályozó engedi a kondenzvizet a következő, kisebb nyomáson működő kondenzvíztartályba, ahol önelpárolgás által lehűl az ott lévő hőmérsékletre. Az önelpárolgás által fejlődő gőz, egy csővezetéken (13), a kondenzvíztartályhoz tartozó bepárlókészülék fűtőtestébe jut. Valamennyi bepárlókészülék kondenzvízének az önelpárolgás miatt csökkent mennyisége átáramlik az összes, kisebb hőmérsékleten működő kondenzvíztartályon. A legkisebb hőmérsékletű kondenzvíztartályból távozik a kondenzvíz a bepárlóberendezésből.

Az **ábrán** a kondenzvízrendszernek csak egy bepárlókészülékhez csatlakozó csővezetékei vannak feltüntetve.

A csőköteges fűtőtesttel működő filmbepárló készülék fűtőcsövein – úgy, mint a többi bepárló fűtőcsövein – vízkőhoz hasonló lerakódás képződik, melyet vegyszeres kifőzéssel távolítanak el. Valamennyi bepárlókészülék megkerülő vezetékkel van ellátva, melyek lehetővé teszik a bepárlókészülék kiiktatását a működésben lévő bepárló berendezésből.

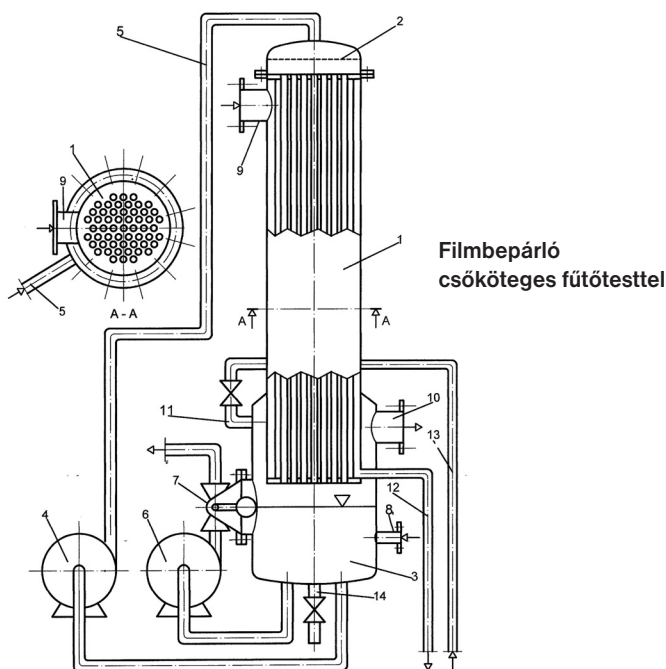
A kikapcsolt bepárlókészülekből az oldatot egy szelepen (14) át leengedik a bepárlóberendezés oldattartályába, majd szükséges mennyiségű vegyszeres oldatot szivattyúznak a bepárlókészülékbe.

A vegyszeres tisztításra kerülő bepárlókészülék gőzbevezető csőcszonkjának (9) szelepét és a gőzt elvezető csőcszonk (10) szelepét megnyitva, a keringetőszivattyút (4) működtetve, a vegyszeres oldat forni kezd. Az elpárolgó víz mennyiségét víz bevezetésével folyamatosan pótolni kell.

A vegyszeres kifőzést követően az elhasznált vegyszeres oldatot csatornába engedik. A bepárlókészülék, kiöblítése után, a rendszerbe visszakapcsolható.

A filmbepárló készülékben nem keletkezik hidrosztatikus forráspont-emelkedés, ezért kisebb hőmérsékleteséssel üzemel, mint a hagyományos bepárlókészülék. Ez az előny több filmbepárló készülékből összeállított bepárlóberendezésben összegeződik, lehetővé téve a rendelkezésre álló hőmérséklet-tartományon belül a bepárló fokozatok számának eggyel való növelését. Több bepárlófokozattal fűtőgőz-megtakarítás érhető el.

Zádori Antal



Filmbepárló csőköteges fűtőtesttel