

Klímaszerviz

Szivárgáskereső és javító technikák

Alig akad olyan műszaki téma, amely ne került volna már az Autótechnika és jogelődjei, a Szaki, Autószaki hasábjaira az elmúlt 23 évben. Ha jó néhány év, vagy egy évtized után ismét napirendre vesszük, akkor részben azért tesszük, mert vannak újdonságok, részben azért, mert az újabb olvasói generációnak, a szakma tanulóinak, kezdőinek szeretnénk a szíves figyelmét felhívni. Évszak szerint is aktuális minden, ami a klímaszervizzel kapcsolatos. A szakembereknek a feltétlenül megjavítandó, de időt rabló szivárgások feltárása okozza a legtöbb gondot. Vegyük sorra a szivárgáskereső technikákat és eszközeit! Majd néhány javító módszert is ismertetünk.

A klímaberendezés meghibásodásainak egyik leggyakoribb okát a rendszerben előforduló szivárgások adják. Ugyanis ezek észrevétlenül csökkenő töltésmennyiséghez vezetnek, ezzel pedig hűtésiteljesítmény-csökkenést, vagy akár a rendszer teljes leállását okozzák. Főként az R134a hűtőközeg esetében ismeretes, hogy a közeg diffundál a gumivezetékeknl és a csatlakozásoknál. Mivel a klímazakamber előtt nem válik azonnal világossá, hogy tömítetlenségről vagy normál, menetteljesítménytől függő hűtőközeg-veszteségről van-e szó, elengedhetetlenül szükség van a szivárgás helyének megtalálására. A normál veszteség a flexibilis csöveken létrejövő gázdifúzió miatt keletkezik, szélsőséges esetben akár 50 g/év is lehet. A szivárgástesztelnél a következő alkatrészeket kell sorra megvizsgálni:

- minden csatlakozót és vezetéket,
- a kompresszort,
- a hőcserélőket, a kondenzátort és az elpárologtatót,
- a szárítósűrőt,
- a nyomáskapcsolót,
- az expanziós szelepet, és végül ne hagyjuk ki

– a szervizszelepeket sem, mert azok a tömlő rácsatlakoztatásakor tömítettek.

A SZIVÁRGÁSKERESÉS MÓDSZEREI

A szivárgáskeresésre három lehetőség kínálkozik:

1. Szivárgások keresése elektronikus szivárgáskeresővel.
2. Működő rendszer hűtőközegéhez kevert jelölőfesték (kontrasztanyag). A rendszerből kilépő kontrasztanyag UV-lámpa fényében láthatóvá válik.
3. Ha nincs a rendszerben hűtőközeg, akkor szivárgásdetektálás nyomáspróbával, azaz nitrogéngázzal nyomás alá helyezett rendszerből a gázelszökés észlelése. Ez történhet füllel, lehet habképző anyaggal és lehet formálógáz használata esetén gázérzékeléssel.

Megjegyezzük, hogy szivárgásnyús rendszert eleve tilos hűtőközeggel feltölteni.

SZIVÁRGÁSKERESÉS ELEKTRONIKUS GÁZÉRZÉKELŐVEL

A szivárgásdetektor a szivárgások helyét hang- és fényjelzéssel adja tudtul



DR. NAGYSZOKOLYAI IVÁN

GYENES JÓZSEF

Hella Hungária Kft.
Műszaki és szerviztanácsadó



1

számunkra. Felismeri a halogénezett gázokat, és a legkisebb szivárgásokat is felfedezi a nehezen elérhető helyeken (pl. a párologtató szivárgását). Az elektronikus szivárgáskereső berendezés használatával ❶ könnyedén megtalálhatjuk a szivárgás helyét (cikkszám: 8PE 351 224-071). Az az előnye, hogy nem kell semmilyen segédanyag és előkészület. A műszerek érzékenysége állítható, így fokozatosan közelebb kerülhetünk a szivárgás helyéhez. Az elektronikus szenzoros kialakítású műszerek érzékenysége eléri, sőt többnyire túl is szárnyalja az 5 g/év pontosságot (ez azt jelenti, hogy az adott szivárgáson egy év alatt 5 gramm hűtőközeg szökik el). Azaz egy ekkora, vagy még ennél is kisebb szivárgást is meg lehet velük találni. A régebbi technológián alapuló koronakisüléssel műszerek sokkal olcsóbbak, ugyanakkor érzékenyséjük is messze elmarad a modernebb társaiktól. A jelenlegi magyar szabályozás szerint a klímajavítással foglalkozó műhelyeknek rendelkezniük kell egy olyan elektronikus szivárgáskereső műszerrel, amely legalább 5 g/nagyságú szivárgást képes érzékelni.

SZIVÁRGÁSKERESÉS KONTRASZTANYAGGAL

Ilyenkor valamilyen megoldással – erre később kitérünk – UV jelölőfestéket (kontrasztanyagot) juttatunk a klímarendszerbe, mely a sérülés helyén kilépve jelzi a szivárgás helyét. UV-fényt kibocsátó lámpával a csöveket és alkatrészeket végignézve megtalálható a festék nyoma, és így a szivárgás ❷. Bizonyos szivárgásokat nehéz megtalálni vele, pl. a hőcserélők lamelláin nehéz észrevenni. Ha nagyobb mennyiségben jut ki kontrasztanyag a motortérbe, ez megnehezíti a szivárgás helyének pontos beazonosítását. Intelem: a jelölőfesték nem kenőanyag, a túl sok festék használata a kompresszort károsíthatja!



❷

Általános szabály, hogy kb. 600 g hűtőközeg töltetig 4 ml, e fölött 8 ml kontrasztanyag kell a rendszerbe. A kontrasztanyagot különféle módszerekkel lehet a hűtőközeghez hozzáadni, például SpotGun® injektorral ❸. A SpotGun patronos prés (cikkszám: 8PE 351 225-181), vagy a Pro-Shot rendszer segítségével (lásd lejjebb!)

pontosan a szükséges mennyiségben kerül befecskendezésre a kontrasztanyag. További előnye: a kontrasztanyag feltöltött klímarendszerbe juttatható be. Miután a szivárgás helyét sikerült beazonosítani, érdemes a kontrasztanyagot egy erre szolgáló folyadékkal lemosni, ezzel is egy esetleges jövőbeli



❸

szivárgáskereső munkánkat megkönnyíteni.

A klímarendszer feltöltésekor a kontrasztanyagot bejuttathatjuk a klímátöltő berendezéssel (a legtöbb klímaszerviz-berendezés rendelkezik külön UV-adalék tartállyal, és a klímarendszer feltöltésekor képes az olaj mellé azt is bekeverni). Ha nincs ilyen tartály a berendezésünkön, a kereskedelemben kapható UV-adalékkal bekevert klímaolaj (pl. HELLA PAO 68+UV). Ezek a megfelelő arányban tartalmazzák a kontrasztanyagot, így nem kell a bekeverendő mennyiséget figyelni. Ha a rendszer fel van töltve hűtőközeggel, szintén van lehetőség a kontrasztanyag bejuttatására.

A Pro-Shot befecskendezőrendszer (gyártó: Bright Solutions International, LLC) minden működtetéskor pontosan meghatározott mennyiségű (3,7 ml) kontrasztanyagot juttat be a gázzal feltöltött klímaberendezésbe. A befecskendezési eljárásenként pontosan meghatározott mennyiséggel elkerülhető, hogy túl sok kontrasztanyag kerüljön a klímaberendezés rendszerébe. Nincs szükség a skála bonyolult leolvasására. A készülék 13 bar rendszernyomásig lehetővé teszi a kontrasztanyag befecskendezését, így a hűtőközeggel feltöltött klímaberendezés is utántölthető. A szivárgás helyén kijutó kontrasztanyag megtalálásához többféle UV-fényt kibocsátó lámpa kapható, a Pro-Shot készlet (cikkszám: 8PE 185 100-011) része pl. egy akkumulátorral működtetett LED-es UV-lámpa, melynek nagy előnye, hogy a LED-ek élettartama akár 80 000 óra is lehet.

Az Econo-Lite UV szivárgáskereső lámpa **4** a jármű akkumulátorához csatlakoztatható (12 volt, 50 W-os akkumulátorcsatlakozó UV-védőszemüveggel és 4,8 m csatlakozókábellel, cikkszám: 8PE 351 225-381).

A Micro-LED-Lite szivárgáskereső lámpa akkumulátoros, hálózatról tölt-



4

hető (cikkszám: 8PE 351 225-371).

A jelzőfesték (kontrasztanyag) neves gyártói az Egyesült Államokban vannak, közülük kettőt említünk, a Bright Solutions International, LLC **5** és az UView Ultraviolet Systems Inc. **6** cégeket. Klímaszerviz-ellátó cégek többnyire tőlük szerzik be a kontrasztanyagot és a befecskendezőeszközt, így a Hella kínálatában is ez szerepel.



5



6

SZIVÁRGÁSKERESÉS NYOMÁSPRÓBÁVAL

Ilyenkor nitrogéngázt használunk. A lefejtett klímaberendezést nitrogénnel kell feltölteni (ajánlott maximális vizsgálógáznyomás: 15 bar). A szervizcsatlakozóhoz töltőadapterre és egy tömlőadapterre van szükség. Egyes klímaszerviz berendezések (klímagépek) fogadják a nitrogénpalackból a gázt. Nyomás alá helyezés után hosszabb ideig (pl. 5–10 percig) figyeljük a nyomás változását. Tömített esetben nyomáscsökkenést nem tapasztalunk. Ha a nyomásmérő órákat nézve láthatóan csökken a nyomás, esetleg halljuk a szivárgást, elkezdhetjük keresni a szivárgás helyét.

Nagy szivárgásokat lehet csak hallás alapján megtalálni, kisebbeket már inkább csak habképző anyaggal, mert nem halljuk a „sziszegést”. A habképző anyaggal a véltén gyanús helyeket kívülről fújjuk be. Cikkszám: 8PE 351 226-061 (500 ml-es spray), cikkszám: 8PE 351 226-071 (5000 ml-es tartály). A szivárgás helyén hab képződik. További probléma, hogy egységnyi hőmérséklet-változás hatására a nitrogén nyomása jelentősen változik,

így ha hosszabb ideig nyomás alatt hagyjuk a klímarendszert (2–3 óra) és időközben csökken a hőmérséklet, nyomáscsökkenést észlelünk, és ebből hamis következtetést vonhatunk le.

Jobb megoldás, ha nitrogén helyett formálógázt használunk, ami 95% nitrogén, 5% hidrogénből álló gázkeverék. Mivel ezt a gázkeveréket csak az öntödékben használják, nehezebb beszerezni, de kérésre a Linde és a Messer is elkészíti.

Ehhez a módszerhez rendelkezésre áll egy szivárgáskereső műszer, ami a hagyományos R134a szivárgáskereső műszerhez hasonló (és pontosan úgy is kell használni!), csak hidrogénre érzékeny (cikkszám: 8PE 351 224-081). Ezzel a megoldással az egészen kis, akár az 5 g/év szivárgások is megtalálhatók. Ezzel kiküszöböltük azt a problémát, hogy változhat a nitrogén nyomása, nem kell fülelni, mert a gép érzel. Mivel a hidrogén könnyebb a levegőnél, ilyenkor az érzékelőt a tömítetlenség vélt helye fölött (vezetéksatlakozások/alkatrészek) lassan kell átvezetni.

A szivárgáskereső végeztével a formálógázt el lehet engedni a környezetbe. Ez a szivárgáskereső módszer összhangban van a 2006/40/EK irányelv 6. cikke 3. pontjával.

A HELLA „150-ES” NITROGÉN NYOMÁSPRÓBA KÉSZLETE

A 150-es nitrogénkészlet (cikkszám: 8PE 351 310-111) a következő termékeket tartalmazza:

- nitrogén-nyomáscsökkentő 7,
- univerzális adapter csatlakozókúp-hoz,
- tömlővezeték (1,8 m).

A 8PE 351 216-111 adapter és a 8PE 351 216-001 (nagy nyomású oldali), valamint a 8PE 351 216-011 (kis nyomású oldali) töltőadapter használatához a 150-es nitrogénkészlet közvetlenül



7

is használható a járművön végzett nyomásvizsgálathoz. Ekkor azonban nem szabad túllépni a 12 bar értéket. A nitrogénnel a klímarendszer ki is szárítható.

KOMPLEX HATÁSÚ ADALÉK

A hűtőközeghez kenőolajat és szükség szerint – a szivárgás kimutatásához szükséges – kontrasztanyagot (fluoreszcens festéket) keverünk. A kontrasztanyaggyártó kanadai UView cég komplex hatású adalékot fejlesztett ki. Az A/C ExtenDye™ anyag 8 az olaj sűrűdés-csökkentő hatását fokozza, kopás- és korrózió-csökkentő. A fluoreszcens hatása is fokozott. A cég felmérése szerint az USA-ban évente 11 millió klímafeltöltést végeznek gázvesztés miatt, és 5,7 millió kompresszort cserélnek. A szivárgás miatt lecsökkent mennyiségű hűtőközeg az olajáramlást is visszafogja, mindez a kompresszor fokozott kopásához, végül működésképtelenségéhez vezet. Az A/C ExtenDye™ adalékcsoomag – állítja a gyártó – belső védelmet nyújt, és csökkent mennyiségű hűtőközeg mellett kialakuló kritikus esetben is egy ideig megvédi a kompresszort a mechanikus sérüléstől. Az anyag a SAE J2297 előírásának megfelelően, alkalmas az R-134a és az új R-1234yf hűtőközegekhez, kompatibilis a hibrid rendszerekkel, és hígítóanyagmentes.



8

CSÓJAVÍTÁS

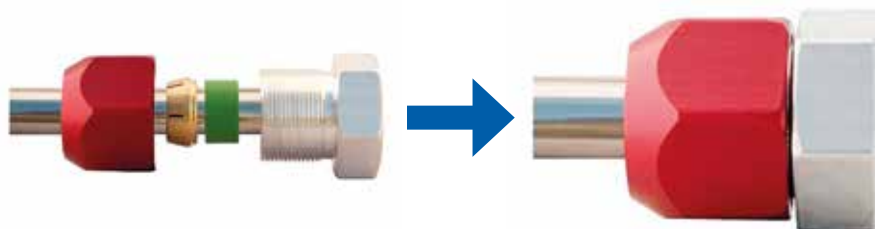
Természetesen a csövek javításának a legegyszerűbb módja a csere. A gépjárműgyártók természetesen bármelyik hibás csövet tudják szállítani, ugyanakkor a pótalkatrész-kereskedelemben is egyre több komplett klímacső jelenik meg. Ez természetesen nem mindig gazdaságos megoldás, a hibák egy részét érdemes javítani. A fém- (alumínium) csöveket lehet hegesztéssel javítani, viszont ez jellemzően sok előkészületet és nagy gyakorlatot kíván. Egyszerűbb megoldás valamelyik csőjavító technológia használata. Egyrészt a

LOKRING-technológia 9 használható (részletes leírását lásd a Behr Hella Service klímaoktató anyagban), másrészt a „Smart Splice” rendszer, mely egy gyorscsatlakozó megoldás. Könnyen szerelhető, csak két villáskules kell hozzá.

A flexibilis csövek javítására szintén létezik több technológia, egyik az oktatókönyvben is leírt hidraulikacsövek javításához hasonló megoldás (10. ábraszorozat). Fontos tudni, hogy a fittingek préselésénél nem használható a hosszirányú bordázataú présfej, amit a hidraulikacsövek szerelésénél használnak, mert a hűtőközeg kisebb molekulamérete miatt szivárogni fog.

A klímacsövek javítására szolgáló présfej bordázata keresztirányú, így nem fog a fittingnél szivárogni a rendszer. Mindkét rendszerrel sokféle fitting áll rendelkezésre, így gyakorlatilag bármilyen meghibásodott csőszakasz újjáépíthető.

Továbbá létezik egy egyszerű és gyors megoldás, melynek segítségével flexibilis csövet lehet fémcsővel összekötni.



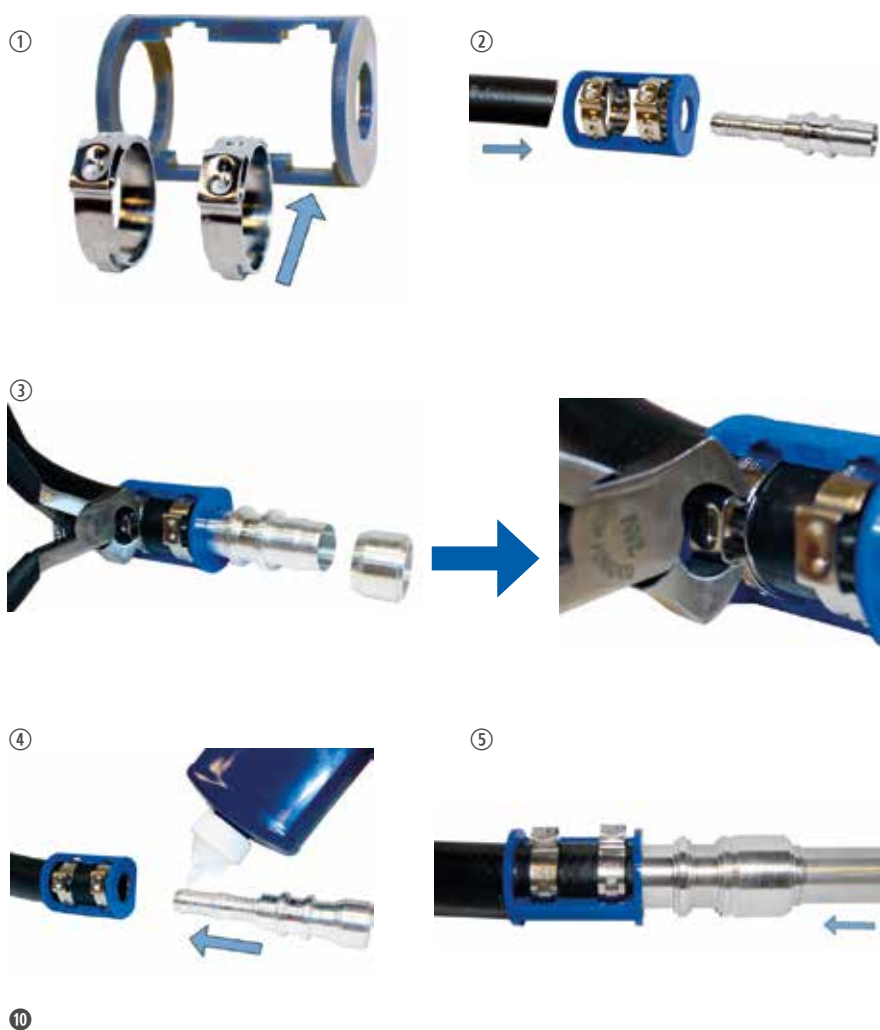
9

BELSŐ TÖMÍTŐANYAG

Mint az ismert, a motorok hűtőrendszerének szivárgáselhárításához kap-
ható tömítőadalék (hűtőtömítő), sőt a
korszerű hűtőfolyadék eleve tartalmaz
is ilyen adalékanyagot. A hűtőtömítő
a kisebb szivárgási helyekre bejutva –
akár vérünk vérlemezei –, azt eltömi,
megszünteti a szivárgást.

Ezt a hatásmechanizmust alkalmazzák
a klímarendszerben is. A klímarend-
szerbe bejuttatható tömítőanyagok
esetében fontos, hogy a megfelelő
minőségű, második generációs anyagot
használjuk, melyek rendelkeznek a SAE
J2670 szabvány szerinti jóváhagyással.
Az új tömítőanyag nem higroszkópos,
mert olajbázisú. Nincs benne anyag-
kiválás, így garantáltan nem okoz a
rendszerelemeknél, sem a klímaszerv-
viz-berendezésben eltömődéseket.

Alkalmas R-12 és R-134a hűtőközegű
rendszerekhez. Tömítőképesége mind
a gumielemeznél, mind a fém alkat-
részeknél hatásos. Megelőző hasz-
nátát is ajánlják, tehát hibamentes
állapotban is bevihető a rendszerbe. A
bejuttatáshoz a már említett SpotGun®
patronos adagoló használható. A tömí-



tőanyag, a LeakGuard™ (A/C Sealer)
szintén a kanadai UView Ultraviolet
Systems Inc. terméke 11, úgy, mint a
SpotGun® adagoló. Termékeik számos
klímaszerviz-berendezést forgalmazó
cég kínálatában szerepelnek. ■

A megadott cikkszámok a Hella Hun-
gária Kft. által forgalmazott termékek
cikkszámai.

Forrás:
[http://www.brightsol.com/pdf/
Hungarian.pdf](http://www.brightsol.com/pdf/Hungarian.pdf) (magyar nyelvű katalo-
gus!)
<http://www.uview.com>
Behr Hella Services: Gépjárműklíma
alapismeretek, összefoglaló műhelyek
számára