

Szakmai publikáció

Budapest, 2007.11.05.

Magyar Műszaki Magazin, 2007/11, 48-50. o.

Környezetkímélő tisztítás szárazjéggel

Jéghideg és nagy nyomás a szennyeződések ellen

A szárazjégszórás olyan innovatív eljárás, amellyel a makacs szennyeződésmaradványok is kíméletesen és mindenek előtt környezetbarát módon távolíthatók el. Gyorsan, rugalmasan és mobilan alkalmazható, egyre több esetben költségtakarékos alternatívát jelent az egyéb tisztítási eljárásokkal szemben.

Az emberiség történelme során mindig törekedett a lehető legpraktikusabb megoldások megtalálására. Így van ez a felületre lerakódott szennyeződések eltávolítása esetében is. A tisztítás egészen a XX. század közepéig alapvetően a jó bevált módszerekkel, illetve azoknak továbbfejlesztett változataival folyt: söprés, kefézés, kapargatás vagy dörzsölés valamilyen eszközzel, lemosás vízzel vagy oldószerrel, lefúvatás gőzzel vagy levegővel, különböző hőmérsékleten és nyomáson, illetve ezek kombinációi jöhettek szóba. A fejlődés ellenére mindig volt olyan tényező, ami miatt egyik megoldás sem volt tökéletes, illetve megjelentek olyan tisztítási igények, amelyeket a hagyományos módon már nem lehetett teljesíteni a nagy munkaerőigény, a mechanikus koptatóhatás, a visszamaradó nedvesség vagy éppen a szennyeződés és a tisztítószer keveredése miatt. Ezek közül számos problémára a szárazjég nyújt megoldást.

A szárazjeget tisztítószerként a hetvenes években az amerikai Lockheed cég egyik munkatársa alkalmazta először. Civil területre és Európába a nyolcvanas években került át. Ma már egyre több cég gyárt szárazjégszóró berendezéseket, sőt Magyarországon is létezik olyan gyártó, amelynek gépe mind minőségben, mind árban komoly konkurenciája a nyugati társainak. A szárazjégszórásos felülettisztítás egyre több feladatra jelenti a legkedvezőbb módszert.

Miért száraz a szárazjég?

Az anyagok különböző halmazállapotai – szilárd, cseppfolyós és gázállapot – különösen a víz esetében ismertek: jég, folyékony víz és vízgőz. A szén-dioxid is előfordulhat ilyen halmazállapotokban. A szilárd halmazállapotú szén-dioxidot szárazjégnek nevezzük. Gáz formában földalatti forrásokból, illetve melléktermékként számos ipari folyamatból is kinyerhető. A szárazjégszóráshoz használt CO₂ felhasználása tehát nem növeli a CO₂-kibocsátást az atmoszférába. A gyakorlatban a szárazjég előállításához a gáz halmazállapotú szén-dioxidot először nyomás alatt cseppfolyósítják, majd a cseppfolyós szén-dioxid atmoszférikus nyomásra történő hirtelen expanziója (kitágulása) során keletkezik a szárazjéghó. A havat vagy tömbökbe, vagy perforált matrica segítségével szemcsékké préselik. A szárazjeget hőszigetelt ládákban tárolják.



1. ábra. A szárazjég gázzá alakul át, szublimál

A szárazjég azzal a rendkívüli tulajdonsággal rendelkezik, hogy szilárd halmazállapotból rögtön gázállapotba megy át, kihagyva a cseppfolyós fázist, azaz szublimál – innen származik a szárazjég elnevezés. Ezt a tulajdonságát a szén-dioxid annak köszönheti, hogy forráspontja ($-78,5\text{ °C}$) alacsonyabb, mint az olvadáspontja ($-56,6\text{ °C}$).

Tökéletes tisztítószer

A szárazjég a felületre szórással tisztít. A szárazjégszórás hasonló a homokszóráshoz, csak sokkal kíméletesebb. A szárazjég szemcséi (pellet) aprók, szilárd halmazállapotúak és hidegek ($-78,5\text{ °C}$). Ha ezek a szemcsék nagy nyomással a szennyezett felületnek csapódnak, a szennyeződés a hideg hatására lehűl, összehúzódik, leválik az alapelületről, és a levegő nyomása, valamint a később nagy sebességgel érkező szemcsék egyszerűen lefújják, lerobbantják a tisztítandó felületről. Ehhez körülbelül 3 mm átmérőjű és megközelítően 1 cm hosszú, henger formájú szárazjég szemcséket alkalmaznak.



2. ábra. Makacs szennyeződések kíméletes tisztítása szárazjégszórással

A szárazjég szemcsék mennyisége mellett a tisztításnál döntő jelentőségű a tisztítandó felület anyagjellemzői (például hőmérséklet, hővezető képesség), valamint a szennyeződés fajtája és rétegvastagsága is. Az optimális eredmény a szemcsék mennyiségének és a tisztítandó felületre érkező sűrített levegő nyomásának, valamint beesési szögének pontos beállításával érhető el. A szárazjégszórás előnye abban rejlik, hogy a $-78,5\text{ °C}$ fokos hideg szemcsék a felhasználás során gáz halmazállapotú szén-dioxiddá válnak, amely gyakorlatilag elkeveredik a levegőben. Az eredmény: nincs homok és nincs szennyezett víz, szórás után csak a szennyeződést kell összegyűjteni. A szárazjég elpárolgásakor keletkezett szén-dioxid gáz a légkör természetes alkotórésze, ezért ez az eljárás más felülettisztítási technológiákkal összevetve környezetbarátnak minősül.



3. ábra Szárazjég blokk, granulátum és apró pellet formában

A szárazjég-szórás számos iparágban felváltotta az egyéb tisztítási eljárásokat. Így például alkalmazzák nyomdagépek, motorok, hajtóművek, homlokzatok, valamint a műanyag- és gumigyártásnál használt formák tisztításához. A szén-dioxid szilárd formája alkalmas lakkok, festékek, olajok, korom, műanyagmaradványok és sok egyéb makacs szennyeződés eltávolítására. Az eljárás tökéletesen megtisztítja a monitorokat, és az olajokat és zsírokat nyomtalanul eltávolítja a műszerek kijelzőjéről, anélkül, hogy a szárazjégszórás az érzékeny készülékeket károsítaná. A nyomtatott áramköri lapok, nyomdagépek vagy öntőformák tisztításához olyan őrlőberendezés is használható, amely a szárazjég szemcséket még kisebbre őrli. A kristályos szerkezetű részecskék meggyorsítják az alapfelület lehűlését, és növelik a tisztítási teljesítményt a felület koptatása nélkül.

Alternatív megoldás

A szárazjégszórás alternatív megoldást jelent a veszélyes anyagok eltávolításában, mivel a szennyeződés nem keveredik más anyagokkal, ami a hulladék elhelyezését jelentősen megkönnyíti. Ha a tisztítandó felület nem sérülhet, nem kophat, ha az érzékeny részeket nem lehet kiszerezni, ha víz, illetve egyéb szemcsés tisztítóanyag nem kerülhet a berendezésbe, akkor ideális választás a szárazjégszórás.

Amiért érdemes szárazjéggel tisztítani:

- környezetbarát: nincs szükség oldószerek, vegyszerek használatára, csak a felületről eltávolított szennyezőanyag összegyűjtéséről és elhelyezéséről kell gondoskodni, nem keletkezik melléktermék vagy veszélyes hulladék;
- koptatás- és roncsolásmentes felülettisztítás (öntőformák, prészserszámok – visszahűtés és kiszereles nélkül), kíméletes az érzékeny, finom felületekkel, de a legdurvább szennyeződésekkel szemben is rendkívül hatékony;
- a tisztított felület azonnal munkába vehető, nincs szükség szárításra vagy portalanításra;
- a szárazjég szemcsék kiválóan alkalmasak elektromos berendezések, motorok, kapcsolószekrények tisztítására is.

Kontakt:

Herczeg István

Alkalmazástechnikai mérnök

Messer Hungarogáz Kft.

Tel: 06 (1) 435 1143

istvan.herczeg@messer.hu

www.messer.hu