

Összetett geometriájú, érzékeny kis alkatrészek tisztítása

MINI, MIKRO ÉS KOMPLEX

A komplex geometriájú vagy nagy szerelési sűrűségű, kis és mikroméretű alkatrészek finom és super finom tisztítása mindig is nagy kihívást jelentett az ipari tisztítási technika számára. A megfelelő alternatívát a ciklikus nukleáció jelentheti, mivel éppen a kritikus területeken képes kibontakoztatni az adottságait.

Az igen kis méretű alkatrészek jellemzőit a szerkezeti anyagaik, a geometriai tulajdonságaik, valamint a gyártásukhoz alkalmazott folyamatok szabják meg, amikor is a leggyakrabban lézeres vagy maratásos, de esetenként klasszikus forgácsolási vagy kivágási műveletekről van szó. A maratási folyamatok általában nem eredményezik visszamaradó anyagok képződését, ezzel szemben a többi előkezelés mindig saját elszennyezéssel is jár. A forgácsolásból és kivágásból adódó visszamaradt anyag lehet a forgács, a sorja, valamint a felületbe ágyazódott szerves maradványok. A lézerral kezelt alkatrészekon gyakran található a sűrű füstből származó lerakódás, amely befolyással van a geometriai adottságokra.

Ha a technológiai előírás szerint rétegbevonatolási eljárást kell alkalmazni, nem az okozott szennyeződések miatt kell ne-

hézségekkel számolni, hanem a felület épsége a kritikus (például a rétegbevonat sérülése a mechanikai jellegű, legtöbbször ultrahangos mosó-tisztítási folyamat következtében). Alapvetően az elszennyeződések nem különböznek a más esetekben keletkezettektől, és ugyanúgy el kell őket távolítani. Az eltérés az alkatrészek nagyságában, a finom és érzékeny geometriai adottságokban, valamint azokban a tisztá-

sági követelményekben rejlik, amelyeket a felhasználási terület vagy a rákövetkező folyamatok (például rétegbevonatolás) kívánának meg.

A mikroméretű alkatrészek esetében nem ritka a kísérő kezelési műveletek során vagy a tulajdonképpeni tisztítási folyamatok alatt bekövetkező sérülés és/vagy alakváltozás. Ráadásul ezek a lehető legkisebb méretű alkatrészek gyakran olyan

» A KIS MÉRETŰ ALKATRÉSZEK GYAKRAN OLYAN GEOMETRIAI KIALAKÍTÁSSAL RENDELKEZNEK, HOGY EMIATT SPECIÁLIS KÖVETELMÉNYEKET TÁMASZTANAK AZ IPARI TISZTÍTÁSSAL SZEMBEN. «

AZ ULTRAHANGOS ÉS A CNp-ELJÁRÁS ÖSSZEVETÉSE

EGY 70 µm PÓRUSNAGYSÁGÚ SZINTERFÉM SZŰRŐ TISZTÍTÁSA (SAE SW-20 OLAJJAL SZENNYEZVE)

AZ ELJÁRÁS	IDŐTARTAM/HŐFOK	FREKVENCIA	KÉMIAI TULAJDONSÁG	MARADÉK OLAJTARTALOM %-BAN
Ultrahang, 10 W/l	5 perc 70 °C-on	40 kHz	5% tenzid – pH=9	68
Ultrahang, 10 W/l	5 perc 70 °C-on	25 kHz	5% tenzid – pH=9	66
CNp	5 perc 70 °C-on		5% tenzid – pH=9	25
CNp	5 perc 70 °C-on		5% tenzid – pH=9	18



CHIRON függőleges
CNC megmunkálóközpontok



SCHERER-FEINBAU
függőleges CNC esztergák



STAMA függőleges CNC
megmunkálóközpontok



CMS gyári felújított
CHIRON és STAMA
megmunkálóközpontok



REVEN emulzió- és
olajkód-leválasztók



SAACKE CNC
szerszámköszörű-centrumok



ZOLLER
szerszámbe mérő gépek



LPW
professzionális
mosóberendezések

ROLATAST

Vorsprung in Sekunden – Seconds ahead – Előny másodpercek alatt

ROLATAST BT.

2030 Érd, Balatoni út 46.
Tel.: +36 23 378 544
info@rolatast.hu
www.rolatast.hu



geometriai kialakítással rendelkeznek, hogy meghatározóak bennük/rajtuk a kis furatok vagy az egyéb, kapilláris jellegű szerkezetek, és emiatt speciális követelményeket támasztanak az ipari tisztítással szemben.

A KÖVETELMÉNYEK MEGFOGALMAZÁSA

Az alkalmazandó tisztítási folyamat nem okozhatja sem közvetlenül, sem közvetett módon az alkatrész sérülését vagy a felület (a bevonat) károsodását, illetve nem eredményezhet alakváltozást.

Hatását tekintve » közvetlenül az alkatrész határretegén fejtse ki a mechanikai jellegű mosóképességét, még a takarásban lévő részekben is » támogassa a közegek áramlását és ezáltal a tisztító vegyszerek továbbítását a kívánt alkalmazási helyre, valamint a feloldott szennyeződések elszállítását » még nagy szerelési sűrűség esetén is egyenletesen maradó tisztítási folyamatot garantáljon.

» A LEGFINOMABB TISZTÍTÁS SPECIÁLIS ELJÁRÁSAI A μm ALATTI TARTOMÁNYBAN TALÁLHATÓ RÉSZECSKÉK ÉS STRUKTÚRÁK OKOZTA SZENNYEZŐDÉSEK ELTÁVOLÍTÁSÁRA KONCENTRÁLNAK. «

MECHANIKAI TISZTÍTÁS

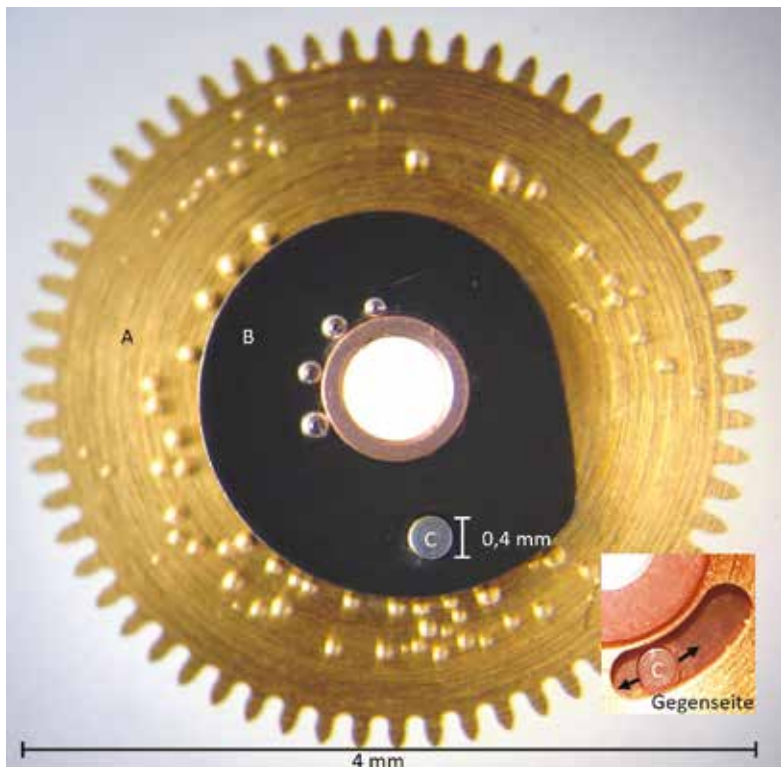
A legtöbb esetben mindig is vizes vagy oldószeralapú ultrahangos vagy megaltrahangos tisztítási eljárásokat alkalmaznak sikeresen. Ezek akkor igazán hatékonyak, ha tarthatók a feltételek: » a kezelési folyamat során az alkatrészek elhelyezkedése legyen olyan, hogy a hangsugár érje el a teljes felületet » az ultrahang ne okozhassa az alapanyag és/vagy rétegbevonatának a sérülését » a közvetlenül az alkatrész határretegére irányuló közegáramlás (akusztikus áram) legyen annyira erőteljes, hogy a feloldott szennyeződést emelje fel az alkatrész felületéről, és így az kerülhessen be a közeg áramlásába.

A mechanikai típusú mosási folyamatot behatárolja annak lehetősége, hogy a felületek (például a speciális bevonatok) is megsérülhetnek, valamint az a szükségszerűség, hogy a beültetés sűrűségét hozzá kell igazítani az ultrahang frekvenciájához. Ezen kívül figyelembe veendő, hogy az ultrahang hatása a furatokban és az egyéb kapilláris jellegű struktúrákban – a fizikai tulajdonságok folytán – már nem működik.

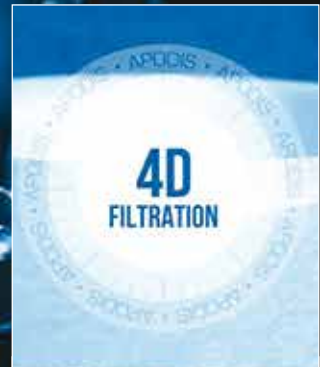
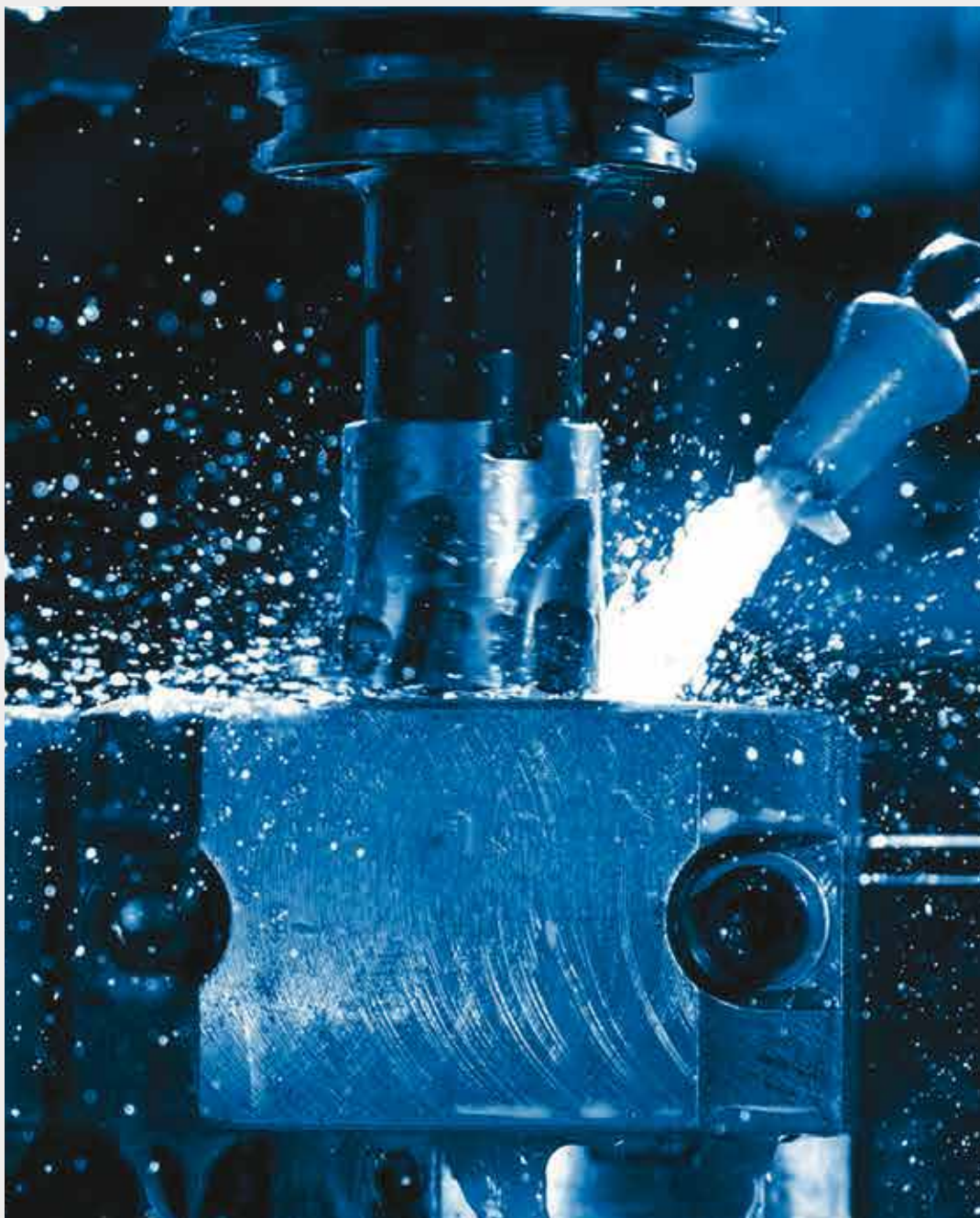
Hatékony alternatívát vagy kiegészítést jelent az úgynevezett ciklikus nukleáció (CNp) eljárása. A vákuumos rendszer főbb jellemzői, hogy » a mechanikai mosóhatás kiterjed az alkatrész teljes felületére, azaz takart geometriájú részekre, kapillárisokra, leárnyékolts területekre is, amelyek a tisztító közeggel közvetlen kapcsolatban állnak » a közegáramlás közvetlenül az alkatrész felületén megy végbe. Kiterjedt kísérlet-sorozatokkal igazolták, hogy érzékeny rétegbevonatok esetében még a legszigorúbb követelmények mellett sem fordul elő az alkatrész felületén a bevonat sérülése.

A MEGFELELŐ FOLYAMAT

Mint valamennyi finom tisztítási eljárásnál, a folyamat itt is a következők szerint épül fel: a szokásos gyakorlatnak megfelelően a durva vagy finom előtisztítási menetek térben elkülönített folyamatok keretében zajlanak le. Az elékapcsolt vagy beiktatott folyamatoknál a kezelési vagy környezeti követelményekkel együtt járó keresztiszennyeződés kockázata alapján a megkívánt tisztasági fokozattól függően meg kell határozni és ellenőrizni kell a környezeti paramétereket. Mindez a mechanikai kivitelezés és a technológiai megoldások, valamint a közegek (folyékony hordozóközegek, alkalmazott vegyi és technológiai gázok) minőségének fokozott előírását



» Bizonyos mechanikai alkatrészek, itt egy óra fogaskereke (A) egy mozgó tárcsával (B) és egy tartócsappal (C), geometriai kiképzésük miatt ultrahangos tisztításra csak korlátozottan alkalmasak



Az **APODIS** már több mint 15 éve számít a fenntartható és innovatív szűrés technika szakértőjének. A vállalat kiváló eredményekkel büszkélkedhet számos iparág, legfőképpen a gépgyártás, az autóalkatrész-gyártás, valamint a szerszámgyártás területein.

KISZŰRJÜK A PROBLÉMÁIT – GAZDASÁGOSAN, GYORSAN, MEGBÍZHATÓAN:

- Meglévő szűrőrendszerek optimalizálása
- Hatékony szűrési folyamatokra vonatkozó koncepció kidolgozása, adott térfogattól függetlenül
- Szűrőrendszerek és segédanyagok tervezésének szakmai támogatása
- Egyedi 4D szűrés technológia – tekercsek, zsákok, betétek
- Fajlagos költségek csökkentése
- Szűrési segédanyagok, szerszámok, szivattyúk, orsók és hűtőfolyadékok élettartamának meghosszabbítása
- APOLLO ULTRACLEAN – bypass mobil szűrőállomás, abszolút szűrés minden médiumra (1 μm), akár 5 m^3/h !
- ARO – forgácskihordóval integrált kompakt szűrőberendezés
- TBFA – továbbfejlesztett mélyágyas szűrőberendezés
- **FILTERMANAGEMENT**



APODIS GmbH.

Im Alber 12
D-73084 Salach
Tel.: +49 7162/94746-10
E-mail: info@apodis.de

ACR Consulting Kft.

APODIS Cégképviselő
H-7624 Pécs
Jókai u. 13.
Tel.: +36 72/211-923
E-mail: info@acr-consulting.hu

jelenti. Fennáll továbbá az a követelmény is, hogy ki kell küszöbölni a technológiai és mechanikai elemek (részecske és film jellegű behordott szennyeződés a szelepeknél, forgómozgások, holtterek stb.) okozta elszennyeződéseket. Emiatt kritikusan felül kell vizsgálni a közegek keringtetési rendszereit. Mindez nemcsak a tisztítási és öblítési folyamatokra érvényes, ugyanilyen kritériumoknak megfelelően kell a megfelelő szárítási eljárásokat kiválasztani.

SPECIÁLIS ELJÁRÁSOK μm ALATT

A legfinomabb tisztítás speciális eljárásai a μm alatti tartományban található részecskék és strukturák okozta szennyeződések eltávolítására koncentrálnak, amelyekkel az ilyen nem kívánatos anyag- vagy szerkezeti elemeket lehet eltávolítani, mivel azok képesek kedvezőtlenül megváltoztatni a felületek érdességét, nedvesítési, vegyi, elektromos vagy optikai tulajdonságait. Ezek az eljárások fizikai vagy fizikai/kémiai technológiák lehetnek, mint például a plazmamaratás, a lézeres eltávolítás, az elektropolírozás és a szórás CO_2 -granulátummal, ha mindezt az alkatrész struktúrája egyáltalán lehetővé teszi.

» ÚJ LEHETŐSÉGEKET KÍNÁL FEL A CIKLIKUS NUKLEÁCIÓ ELJÁRÁSA: A KAVITÁCIÓ AZ EGÉSZ FELÜLETEN HAT, A KÖZEG ÁRAMLÁSA FOLYAMATOS, MÉG A TAKART ÉS KAPILLÁRIS RÉSZEKEN IS. «

Konkrét alkalmazási példaként vegyük a mechanikai alkatrészek (például tengelyek és fogaskerekek) tisztítását az óragyártásban. Esetünkben egy kétrészes fogaskerék (átmérője 4 mm) kritikus köztes térségeiről van szó. Az alkatrészeket eddig ultrahangos eljárással tisztították, öblítették, és meleg levegővel szárították. A tisztaság mértékére vonatkozó követelmény: 1 cm^2 -en legfeljebb egy 25 μm nagyságú



» Szigorúak a követelmények a kapilláris szerkezetű vezetékek belsejében a részecske és film jellegű szennyeződésekre



részecske lehet. A szénvegyületek nem kívánatos maradványainak jelenlétét a viszsamaradó gáz elemzésével ellenőrizték.

Az alkatrészek eddig csak egy rétegben voltak tisztíthatók. A csekély anyagvastagság következtében azonban az ultrahang – még ha csak csökkentett módon is – a kavitációs hatásával befolyással bír a köztes terekben is. Többlépcsős öblítési folyamatok (3-4 öblítés ultrahanggal) gondoskodnak a tisztítási műveleteket (1-2) követően a közegek cseréjéről az azokban lévő, együtt áramló szennyezés

ÖSSZEZÉS

A mikroméretű alkatrészek igen érzékenyek, és gyakran hajlamosak a sérülésekre az anyagvastagságuk és felületi jellemzőik miatt. Ebből adódóan a szokásos tisztítási eljárásoknál (de még a mikrostrukturás/kapilláris szerkezetű darabok esetében is) jelentős mértékben korlátozott a szerelési sűrűség. Szükségessé válik továbbá több tisztítási és öblítőfürdő használata. Egyértelmű gyengéje volt – és maradt – ezeknek az eljárásoknak a közegek igen korlátozott jellegű áramlása a kritikus részeken. Pont itt kínál fel új lehetőségeket a ciklikus nukleáció (CNp) eljárása: a kavitáció az egész felületen hat sűrű beültetés esetében is; a közeg áramlása folyamatos, még a takart és kapilláris részeken is. Ennek köszönhetően a biztonságos tisztítási folyamat csökkentett számú fürdővel végrehajtható. Célszerű lehet azonban a közvetlen kombinálás az ultrahangos eljárással, például lézeres megmunkálást követően az oxidmaradványok eltávolítására. Azt, hogy végül is milyen eljárás – adott esetben akár kombinálva is – az igazán alkalmas, csak a valóságot megközelítő kísérletekkel lehet problémamentesen kideríteni.

■ Gerhard Koblenzer



info@lpw-reinigungssysteme.de
www.lpw-reinigungssysteme.de
info@rolatast.hu
www.rolatast.hu

redukálása, valamint a tisztítási maradékok eltávolítása végett.

A ciklikus nukleáció technológiájának segítségével immár lehetségessé vált a fogaskerekek többrétegű kezelése is háromlépcsős tisztítási/öblítési folyamatban. Az enyhe kavitációs hatásmechanizmus mellett az alkatrész teljes felületén és nevezetesen a kapilláris részeken folyamatos közegáramlás volt tapasztalható.