

## Szakmai publikáció

Budapest, 2005.05.25.

Műanyag és Gumi, 2005/7, 42. évf., 261-262. o.

# Gumisorjátlanítás cseppfolyós nitrogénnel

A préseléssel vagy fröccsöntéssel gyártott műszaki gumitermékek előállításakor sorja keletkezik. Bár a sorjamentes gyártás már rendelkezésre áll és gyakran szerepel a kívánságok között, de a szerszámra vonatkozó követelmények olyan magasak, hogy még mindig a nitrogénnel történő mélyhűtött gumisorjátlanítás a megfizethető eljárás.

Cseppfolyós nitrogén alkalmazása esetén a préselt gumi darabok sorjája rideggé válik. A gumi idom tömege nagyobb, mint a sorjáé és a hűtés alatt még meleg marad. Csak annyira hűl le, hogy a további mechanikai kezelésnél nem sérül meg. Az így rideggé vált sorja dörzsöléssel vagy szórással a gumi idomokról leválasztható.

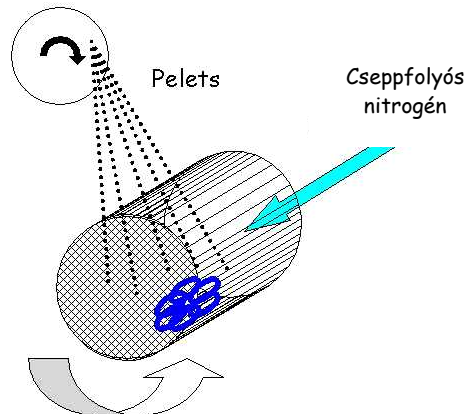
Majdnem minden elasztomer és sok műanyag sorjátlanítható a cseppfolyós nitrogén hidegenergiájával. Maga a szilikon-kaucsuk is feldolgozható  $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig terjedő hőmérsékleten.

## 1. Mi szükséges a sorjátlanításhoz?

A préselt gumiidomtól függően vagy a dobban, vagy a szórással végrehajtott sorjátlanítás jön szóba.

Dobban végrehajtott sorjátlanításnál a törési energiát forgódobban, vagy rázócsúszdákon keletkező forgás és dörzsölés hozza létre. Különösen olyan nem érzékeny, préselt idomokat lehet ilyen módon gazdaságosan feldolgozni, ahol a sorja a külső felszínen helyezkedik el. A hatást adalékanyagokkal, pl. jéggolyókkal, vagy láncokkal javítják. A dobos sorjátlanító berendezések térfogata 90 és 600 liter között van. A hasznos térfogat 25 és 150 liter között mozog. Lényeges paraméter a dob hőmérséklete és fordulatszáma. Minél gyorsabban forog a dob, a sorjátlanítást annál inkább az esési folyamatok határozzák meg a dörzsölési folyamatok helyett.

Amennyiben azonban idomon belül ún. belső sorja keletkezik, szórást kell használni. Szórással működő sorjátlanító berendezéseknél bonyolult préselt idomok, pl. légzőmaszkok, O-gyűrűk dolgozhatók fel. Az elv ugyanaz: a sorja lehűl és rideggé válik. A törési energiát főleg szóróanyag biztosítja. Ennek érdekében műanyag, vagy acélszemcséket szórnak egy gyorsító kerék segítségével a lehűtött gumi idomokra. A nagyságtól és a sebességtől függően eltérő energia keletkezik, ami ezután eltávolítja a sorját. A hőmérsékleten és fordulatszámon, mint fő paramétereken kívül a szórókerék fordulatszáma, valamint a részecskék nagysága és anyaga is szerepet játszik (1. ábra).



1. ábra. Szórással történő sorjátlanítás elve

## 2. Technológiai paraméterek

Minden termék számára megállapítható a legoptimálisabb paraméter. Az anyag, nagyság, forma annyira különböző, hogy a többféle préselt gumiidomok előállításával foglalkozó gyártónak szinte mindegyik termék számára külön paramétert kell megállapítania - így biztosítható a megfelelő minőség. A termelés zavarmentes munkamenet mellett rövid megmunkálási időket és a technológiai anyagokkal kapcsolatos gazdaságos környezetet igényel. Különösen fontos a berendezés kiválasztása, a folyamatirányítás és a nitrogénellátás szakszerű biztosítása.

### 2.1 Berendezés

A szórással működő berendezések pl. műanyagból készült szóróanyaggal dolgoznak. A műanyag szemcsék eltávolítják a sorját. Az eltávolított sorja és a szóróanyag összekeveredik a berendezésben. Ha ezt a szóróanyagot nem regenerálják, akkor előfordulhat, hogy a nagyobb mozgási energiájú nagyobb részecskék a préselt gumidaraboknak ütköznek és azokat károsítják. Ezért rostán való szétválasztás is szükséges. A berendezés típusától függően ez vagy a gépen kívül, vagy a gépen belül történik. A regenerálás gépen belül mindig biztonságosabb, mivel a hideg szóróanyag szemcsék felületére nem kondenzálódik le a víz, így azok nem tapadnak össze, emiatt nincs gépállás. Ez a nagyobb részecskékre vonatkozik.

A finom részecskék por formájában kihullnak. Ezek eltávolítása a körfolyamatból a sorjátlanító berendezésen belül kialakított, megfelelő pontokon célzott elszívással történik. A nem tökéletesen működő poreltávolítás következménye, hogy a sorjátlanítás után nagyobb ráfordítást igényel a tisztítás.

Az eljárás gazdaságosságát a nitrogén-felhasználás határozza meg. Fontos, hogy a környezettel való légcsere csekély legyen. A dob jó hőszigetelése középtávon kifizetődő, mivel ezzel a nitrogénvesztés csökkenthető. A gép belsejében a kondenzvíz miatti jégképződés nagyon kicsi, ezért folyamatos üzemmenet is lehetséges. A paraméterek reprodukálhatóságát PLC vezérléssel oldják meg, amely minden terméktípus esetén biztosítja az adatok tárolását. (2. ábra)



2. ábra. Wacker TS60 berendezés

## 2.2 Folyamatirányítás

A lényeges folyamatparaméterek a következők:

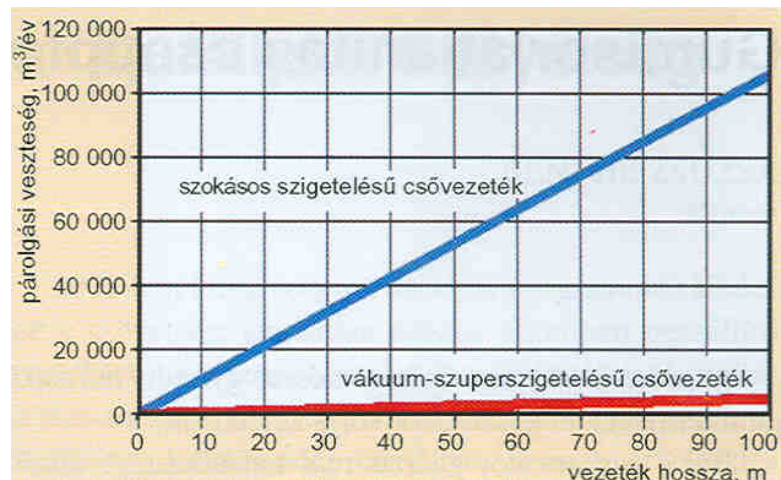
- préselt gumi termék (anyag, geometria)
- granulátum (átmérő)
- előhűtési idő
- dob fordulatszám
- a (szóróanyag) gyorsító kerék fordulatszáma
- sorjátlanítási idő
- hőmérséklet

A sorjátlanító berendezések legfontosabb technológia paramétere a hőmérséklet. A munkahőmérséklet különböző kiindulási hőmérsékletek esetén is azonosra állítható be. A szabályozás, a szelepek és a hőmérsékletérzékelők biztosítják a beállított paraméterek elérését.

## 2.3 Nitrogénellátás

Mivel a hőmérséklet a legfontosabb paraméter, elengedhetetlen a megfelelő nitrogénellátás. A nitrogén tárolása kb.  $-190\text{ }^{\circ}\text{C}$  körüli hőmérsékleten tárolótartályokban történik. A tartály mérete, a nyomás, a csővezetékek és még a csővezeték hosszúsága is fontos a folyamatirányítás szempontjából.

Az előhűtési idő egyenletes nitrogénbetáplálást kíván. Mind a nyomás, mind a csővezeték hosszúsága döntő az egyenletes gázellátás szempontjából. Ha a tartálynomás túl magas, akkor a gáz részaránya a sorjátlanító berendezésben túl nagy és a hűtőteljesítmény csökken. Ha a csővezeték túl hosszú, gáz keletkezhet a vezetékben és a szükséges hidegmennyiség már nem áll rendelkezésre. Egy kiegészítő eszköz, az ún. gázfázis leválasztó, ezt a hátrányt kiküszöböli. A tápvezeték fajtája is döntő a gazdaságosság szempontjából. A vákuumszigetelésű csővezetékek hőszigetelése jobb, ezáltal a hidegenergia- és a gázvesztés is kisebb. Minél hosszabb a csővezeték, annál gazdaságosabb a vákuum-csővezetékek használata (3. ábra).



3. ábra. Nitrogénveszteségek

## Összefoglalás

A technika és a gázellátás összhangja fontos szempont a gumi sorjátlanításnál, mivel ezzel a folyamat reprodukálható és gazdaságosabb lesz. A választéktól függően különböző berendezések jöhetnek szóba, azonban minden berendezésnél nagyon fontos a professzionális nitrogénellátás.

### Kontakt:

Herczeg István  
Alkalmazástechnikai mérnök  
Ipari alkalmazások

*Messer Hungarogáz Kft.*  
Tel: 06 (1) 435 1143  
Fax: 06 (1) 435 1101  
istvan.herczeg@messer.hu  
www.messer.hu