

## Új típusú keverő, homogenizáló és szárító berendezések a Ross cégtől

A cikkben a Ross cég új, két keverőszáras keverőjét mutatjuk be, amely porok kis viszkozitású folyadékokba történő egyenletes bekeverését teszi lehetővé vákuum alatt, valamint egy vertikális keverő – homogenizáló – szárító egységet, amely hőérzékeny porok kezelésére szolgál

*Tárgyszavak: két keverőszár, diszpergáló keverő, „sepregető” keverő, 10 000–1 000 000 mPa·s viszkozitás tartomány, vertikális keverő érzékeny porokhoz*

### Két keverőszáras keverő berendezés a Ross cégtől

A műanyagiparban, az élelmiszeriparban, a festékiparban és más iparágakban is gyakran szükség van szilárd porok kis viszkozitású közegben történő hatékony elosztására. A **Ross** cég *VersaMix* modelljei a szilárd/folyadék elosztó (SLIM) technológiával és két keverőszáras (dual shaft) keverőelemmel felszerelve gyorsan és hatékonyan képesek nagy léptékben pordiszperziókat előállítani kis viszkozitású közegben. Az 1. ábrán bemutatott *VersaMix VM600*-as modell két keverőelemmel dolgozik és nagy vákuumban történő működésre tervezték. A SLIM technológia és a nagy fordulatszám kombinációjának eredményeként az álló- és a forgórész együtt erős szívóhatást kelt, amelynek hatására a por a folyadék felszíne alá hatol, közvetlenül a nagy nyírású zónába. Ezzel gyorsul a por átnedvesedése, és csökken az agglomeráció veszélye (halszem kialakulása), a lebegő por megmaradása és a porzás veszélye általában. Ezen felül van még egy kétágú horgonykeverő is a rendszerben, amelyen felfüggesztett fluoropolimer keverők helyezkednek el, és ezek biztosítják az egyenletes hőátadást a keverő oldalán és alján, a keverő kettős fala biztosítja a termosztálás lehetőségét. A por bevezetése után a keverő komoly viszkozitásnövekedést is elvisel, mert kétfajta keverőelem együttműködése megfelelő eloszlást biztosít. A létrejövő termék lehet gél, paszta vagy zagy – a komponensektől és a szilárd anyag koncentrációjától függően. Kérésre harmadik keverőelem is beiktatható (pl. fű-



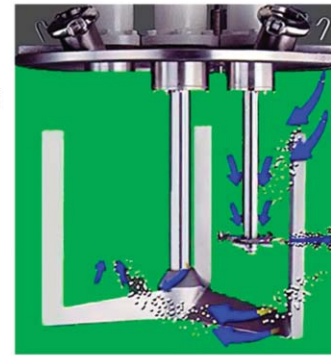
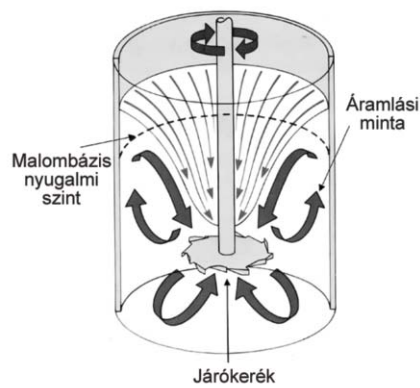
1. ábra. A Ross cég *VersaMix VM-600*-as keverője, amely porok kis viszkozitású folyadékokba történő diszpergálására szolgál.

részfogas tárcsa, mint amelyet a 2. ábra mutat egy hasonló felépítésű berendezésben).

Egy blogbejegyzés egy kicsit részletesebben is bemutatja a két és több keverőszáras keverőket és összehasonlítja az elterjedtebb, egy keverőszáras modellel (2. ábra). Az egy keverőszáras modell általában beválik, ahol nincs szükség *in situ* vákuumozásra, ha azonban szükség van rá, a két keverőszáras modell hasznosabbnak bizonyulhat. Ilyeneket a Ross cég mellett pl. a **Meyers,**

**Hockmeyer, Mixer Direct** és más cégek is forgalmaznak. A legtöbb ilyen berendezés vákuumozni is tud a keverés mellett. A diszperzív keverőelem mellett általában van egy lassúbb mozgású spirál vagy egyéb „sepregető” keverőelem (pl. horgonykeverő) a falra tapadt részek eltávolítására és újra-homogenizálására. A diszpergáló keverő az agglomeráció „letörésére” szolgál, és kb. 50 000 mPa·s viszkozitásig elfogadható eredményeket szolgáltat. Ha ennél nagyobb a viszkozitás (több 100 000–1 000 000 mPa·s tartomány), az anyag jó része rátapad a falra, míg a gyorsan mozgó keverőegység körül „túlkeveredés” lép fel. Nagyobb viszkozítások esetén van szükség a második keverőelemre, amely „visszaforgatja” a szilárd anyagnak azt a részét, amelyhez a gyors keverőelem nem fér hozzá. A keverés hatékonysága még tovább fokozható, ha egy harmadik keverőelemet is beiktatnak, amely egy újabb gyorsan forgó, diszpergáló elem. Az egyik diszpergáló elemet a keverő aljára, a másikat a felszín közelében helyezik el, attól kb. egy keverő-átmérőnyi távolságra. Ez a második keverőelem erőteljes örvényt kelt, amely visszaviszi a még nem diszpergált anyagot az első keverőelemre. Az utolsó elem lehet kisebb átmérőjű, mint az első. Különösen nagyobb térfogatú keverők esetében bizonyult hasznosnak.

Nagy mennyiségű töltőanyag kis viszkozitású gyantába (vagy folyadékba) történő bekeverése során jelentős mennyiségű levegő is bejut a rendszerbe, amit vákuumozással kell eltávolítani. Esetenként alkalmazzák azt a technikát, hogy a folyadékkomponenseket (pl. a gyantát és a folyékony adalékokat) összekeverik, a felületére rétegezik a bekeverendő porokat, majd a rendszert lezárva még a keverés megkezdése előtt ráadják a vákuumot. Ez eltávolítja a porszemcsék közötti levegő jó részét és gyorsítja a por átnedvesedését a keverés során. Ajánlatos legalább 15 percen át kb. 40 mbar vákuumot fenntartani. Ehhez természetesen jól záró tömítésre van szükség a keverő tetején. Arra is vigyázni kell, hogy szálló por ne jusson a szivattyúba (porcsapda), és a vákuumot célszerű lassan (akár manuálisan) ráadni a rendszerre. A hirtelen vákuum „szökőkutakat” eredményezhet a folyadékban. Kigázosítás után elindítható mindkét (vagy mindhárom) keverőelem. A lassúbb „sepregető” elem a porban maradt levegő eltávolításában is segít. A keverés megkezdésekor is figyelni kell a folyadékszintre, mert a gyanta felhabosodhat – ilyenkor meg kell szakítani a vákuumot.



2. ábra. Egy (bal) és két (jobb) keverőszáras rendszer áramlási viszonyainak összehasonlítása. Az egy keverőszáras modellben fűrészfogas tárcsa a keverőelem, a két keverőszáras modellben egy fűrészfogas tárcsa és egy háromágú horgonykeverő látható.

## Vertikális keverő – homogenizáló – szárító egység a Ross cégtől

A Ross szaniter vertikális keverő (blendelő) egységét gyors homogenizálásra és vákuum alatti szárításra fejlesztették ki érzékeny alkalmazásokban. A berendezés elkerüli a hő károsító hatását érzékeny komponensekre, lehetővé teszi az alacsonyabb hőmérsékletű párolgást gyengéd keverés mellett, ahol az oxidáció veszélye is csökkenthető. Az alsó altámasztás nélküli konzolos csavarok (cantilevered screw) segítenek elkerülni a holt zónák kialakulását és lehetővé teszik a 100%-os kiürítést. Hűtésre és fűtésre egy dombornyomott köpeny szolgál, amely kőzetgyapattal van szigetelve és rozsdamentes acéllal van bélelve. A berendezés tisztításáról nagyteljesítményű mosómotorok szolgálnak. A berendezést a 3. ábra mutatja.

Összeállította: dr. Bánhegyi György

Multi-Shaft Mixers For Fast, Efficient Powder Dispersion, 2022. november

<https://www.ptonline.com/products/multi-shaft-mixers-for-fast-efficient-powder-dispersion>

Gotro J. Dispersion of Highly Filled Thermosets – Part Three: Multi-Shaft Mixers, 2019. január

<https://polymerinnovationblog.com/dispersion-of-highly-filled-thermosets-part-eight-vacuum-degassing/>

Sanitary Vertical Blenders Homogenize, Dry Under Vacuum, 2022. január

<https://www.ptonline.com/products/sanitary-vertical-blenders-homogenize-dry-under-vacuum>



3. ábra. A Ross cég V-40 típusú vertikális vákuumos szaniter keverő és szárító egysége.