

Jó terméket csak kifogástalan alapanyagból, korszerű anyagellátó rendszerrel lehet gyártani

A jó termék alapfeltétele a kifogástalan alapanyag, pl. a pormentes granulátum. A gépgyártók ezért már granulátumot portalanító berendezéseket is kínálnak a fröccsöntő üzemeknek. Egy igazán korszerű fröccsöntő üzemben pedig meg kell valósítani a korszerű, teljesen automatikus anyagellátást, amelynek révén jelentős gyártási költségek takaríthatók meg.

Tárgyszavak: fröccsöntés; pormentes granulátum; pormentesítés; automatizálás; alapanyag-elosztás; tisztatéri feldolgozás.

A fröccsöntő üzemek megrendelőinek egyre magasabbak a minőségi igényei, emellett a termékeket egyre nyomottabb árakon szeretnék megvásárolni. Ezeket az igényeket csak a gyártási folyamatok állandó javításával és egyre gazdaságosabbá tételével lehet kielégíteni.

A jó termék alapfeltétele a kifogástalan alapanyag, pl. a pormentes granulátum. A granulátum felületén lévő por instabillá teheti a gyártási folyamatot és ronthatja a készterméket, különösen, ha az átlátszó műanyagból készült. A gépgyártók ezért már granulátumot portalanító berendezéseket is kínálnak a fröccsöntő üzemeknek.

Ha egy feldolgozó új fröccsöntő csarnokot épít és azt új fröccsöntő gépekkel szereli fel, ebben viszonylag kedvező költségekkel valósíthatja meg a célszerű és korszerű, teljesen automatikus anyagellátást, amelynek révén jelentős gyártási költségeket takaríthat meg.

Granulátumok pormentesítése

Már a granuláláskor is képződik finom por, amely rátapad a szemcsékre; szállításkor, az üzemen belüli vákuumos mozgatáskor pedig a súrlódó szemcsék kopása miatt a portartalom növekszik. Minimális mennyiségű por is zárványokat, fátyolosodást okozhat, vagy fekete, ill. világos pontok alakjában rontja a felület szépségét. Ez különösen az átlátszó termékeken elfogadhatatlan. A nagyobb portartalom a húzószilárdságot is csökkentheti, és nagy selejtszázalékhoz vezet. A gépgyártók ezért *granulátumok portalanítására alkalmas berendezéseket fejlesztettek ki.* Ezek kétféle elven működhetnek.

Az egyik elv szerint az osztályozóban turbulens légáram pörgeti a granulátumot egy szitakosárban, amelynek lyukain keresztül a finom porszemcsék a szűrőegységbe

kerülnek. A levegő ionizálásával megkönnyítik a por és a szemcsék közötti elektrosztatikus vonzás legyőzését. A porszemcsék átjutását a szitaszöveten vákuum segíti.

A másik elv szerint a poros granulátumot szitaszövetből készített dobban forgatják, a dob külső oldalán ugyancsak vákuummal szívják a port a szűrő felé.

Különböző nyílású szitákkal különböző finomságú portól lehet megszabadítani a granulátumot. A portalanító berendezésekhez volumetrikus vagy gravimetriás adagolókat, fémmentesítő berendezést, a megrendelőnél már meglévő szállítóeszközöket lehet csatlakoztatni.

Az **MBEngineering GmbH & Co. KG** (Dürbheim, Németország) portalanító berendezéseiben a granulátummal érintkező elemeket rozsdamentes acélból készítik. Valamennyi elem könnyen hozzáférhető, és anyagcserénél a géphez tartozó porszívóval gyorsan kitisztítható. A szűrő regenerálása is automatikus, a kiszűrt finom por a porgyűjtő tartályba kerül. A tapasztalatok azt bizonyítják, hogy a kevesebb selejt, a kisebb anyagfelhasználás és a stabilabb gyártási eljárás következtében a gép ára gyorsan megtérül.

Egy autógyártó cég független mérnökirodát bízott meg azzal, hogy hasonlítsa össze a MBEngineering cég *Granulat-Entsauber TS10*-es modelljét egy másik gépgyártó hasonló teljesítményű portalanító berendezésével. Mindkét gépen egy-egy teljes csomagolási egységet, 500 kg PMMA-t portalanítottak, majd azonnal feldolgoztak. Az *MB-TS10*-es berendezés 13 g, a versenytárs 3 g port szűrt ki. A TS10-es berendezéssel portalanított granulátumból készített termékek selejtszázaléka 0,04%, a másik tételből készítettéké 0,5% volt. Egy másik kísérletben 600 kg PMMA granulátumhoz 0,1% finom port keverték. Az *MB-TS10* ebből 439 g-t, a másik berendezés 236 g-ot nyert vissza.

Az MBEngineering cég granulátumportalanítóit a 2011. évi *Fakuma* kiállításon mutatta be. Az *MB TS10* modell mellett a cég a nagyobb, 80-120 kg/h teljesítményű *TS20* és a 400-600 kg/h teljesítményű *TS30* modellt is forgalmazza. Gépei mobil (ke-rekes) és stabilan beépíthető változatban is kaphatók.

Teljesen automatikus anyagellátó rendszer egy új fröccsöntő üzemben

A **Gramß GmbH** (Spechtsbrunn, Németország) kozmetikai, gyógyszeripari csomagolóeszközökhöz gyárt kupakokat, fedeleket és más záróelemeket. A nagy kereslet miatt a cég új gyártócsarnokot épített, amelyben a számítógéppel vezérelt legkorszerűbb fröccsöntő gépek *naponta kétmillió 0,5–30 g közötti műanyag formadarabot állítanak elő*. Az előző fröccsöntő üzemben a gépekhez egyedi anyagszállító berendezések juttatták el az alapanyagot. Az új csarnok nagysága és a gépek nagy száma miatt ehhez *központi anyagraktárt és elosztórendszert terveztek*. Igényeik szerint ennek gyorsnak, megbízhatónak, költséghatékonynak és könnyen kezelhetőnek kellett lennie. Egy ilyen rendszer megvalósítására régi partnerüket, a **Koch-Technik**-et (**Werner Koch Maschinentchnik GmbH**, Ispringen) kérték fel, amelytől 20 évvel ezelőtt az első anyagszállító és színezékebekeverő berendezéseket vásárolták, és ezek még mindig használatban vannak.

Az elképzések egyeztetése után a kiszolgáló berendezéseket gyártó cég egyedi tervet készített, amelyben számba vette a meglévő berendezéseket, és ezeket 100%-osan beillesztette a készülő rendszerbe. Ezt a cég modulrendszere tette lehetővé, amelyben a 20 évvel ezelőtt gyártott elemek is könnyen csatlakoztathatók a ma gyártott elemekhez.

Bár a gépgyártó minden egyes rendszere egyedi és maximálisan alkalmazkodik a megrendelő kívánságaihoz és a helyi adottságokhoz, valamennyi szállítórendszerére jellemzők a következők:

- az építőelemes rendszeren belül bármilyen ésszerű kombináció végrehajtható,
- a pormentes szállítás jelentős többletköltségek nélkül lehetővé teszi a tisztatéri körülmények megvalósítását,
- a felhasznált szerkezeti anyagokat élelmiszeripari alkalmazásra engedélyezték,
- valamennyi részelem könnyen, szerszámok alkalmazása nélkül tisztítható,
- a rendszer könnyen kezelhető és kevés kezelőszemélyzetet igényel.

Amióta üzembe helyezték a Gramß cégnél az automatikus anyagszállító rendszert, annak *csőrendszerén naponta 10–12 tonna műanyag-granulátum áramlik át*. A gépek mellett elhelyezett színezékebekeverő berendezésekkel kiegészített kétkomponensű szállító-leválasztó elemek a három gyártósorban összesen 45 fröccsgépet látnak el feldolgozandó anyaggal.

A központi szállítórendszert négy gyártócsarnokon kívül felépített új silóból látják el granulátummal. Feldolgozás előtt a granulátum a csarnokon belüli átmeneti tárolóba kerül, ahol felveszi a csarnok hőmérsékletét. A csarnok épületén belül van néhány kisebb, 750 literes tároló, amelyekben a kisebb megrendelések teljesítéséhez szükséges vagy az érzékenyebb granulátumokat tartják.

Két „váltó-pályaudvar” segítségével osztják szét a granulátumokat a szállítórendszerben. (A „pályaudvar” nagy számú csőcsatlakozást tartalmaz, a fröccsgépekhez vezető gégecsövek mindenkor az aktuális csővéghez csatlakoznak). A két „pályaudvarhoz” két külön csőrendszer tartozik. Ennek a megoldásnak az előnye, hogy minden egyes géphez bármelyik anyag eljuttatható. A rendszer kivezetéseinek száma azonos az egy időben feldolgozható anyagok számával. Ezeken a kivezetéseken át gyorskupplung segítségével átállítható váltók irányítják a granulátumot az egyes fröccsgépek felé.

A granulátumot a feldolgozás helyére kétkomponensű leválasztók (Förderabscheider) juttatják el. Ezeket a gépekre építették, és vákuum segítségével vezetik a granulátumot az anyagtárolóból a csiga behúzózonájáig. A vákuumot robusztus, kevés karbantartást igénylő 4,5 kW-os forgódugattyús kompresszorok állítják elő. Ezzel a teljesítménnyel óránként 400 kg granulátumot lehet 100 m távolságra szállítani. Egy kiegészítő szivattyú automatikusan átveszi az anyagszállítást üzemzavar esetén. Előtte biztonsági szűrő választja ki a szállítást végző levegőből a port, akár a 2 µm-es részecskéket is.

A szállítórendszer „agya” a **Siemens Simatic mikroprocesszoros vezérlés**. Valamennyi paraméter a képernyő érintésével állítható be. A fontos üzemi adatokat rögzítik, tárolják és a DIN EN ISO 9001:2000 szabvány előírásai szerint dokumentálják.

A Gramß cég *fontosságot tulajdonít a feldolgozógépeknél keletkezett hő hasznosítására a fűtésben, és 100%-ban visszadolgozza az alapanyag üzemi hulladékát.* A fröccsgépek mellé őrlőberendezéseket telepítettek, amelyek a beömlőcsonkokat azonnal megdarálják és visszavezetik a leválasztóba. Ezek a *Tm A8* típusú leválasztók két komponens kezelésére alkalmasak. A friss granulátumot és az őrleményt felváltva adagolják, ezáltal pontosan beállítható az őrlemény százalékos aránya. Mivel a váltás minden egyes továbbított tételen belül bekövetkezik, biztosított a kétféle alapanyag keveredése. A teljesen automatikus művelet tökéletesen megbízható. A fajtatiszta hulladék visszadolgozása jelentősen csökkenti a friss alapanyag felhasználását.

A leválasztóval kombinálva minden fröccsöntő gép mellett van egy színezéket közvetlenül bekeverő berendezés (*KEM-Direkteinfarbgerät*), amely színezékkoncentrátumot (mesterkeveréket) készít, és a leválasztó ezt a színezék nélküli granulátummal együtt egy adagolóberendezésen keresztül továbbítja a csiga behúzózonájába. Az adagoló vezérlése a keverő házába van beépítve, és a receptúrák tárolása mellett fröccsgépekhez vagy extruderekhez felhasználható programokat is tartalmaz.

A Gramß cég a jövőre is gondolva, saját szerelőgárdájával tovább bővítette az anyagellátó rendszert. Több mint 3000 m rozsdamentes cső beépítésével lehetővé tette, hogy a rendszer akár 75 fröccsöntő gépet is ki tudjon szolgálni.

Mivel a cég csomagolóeszközeinek gyártását a gyógyszeripar és az orvostechnika területére is ki akarja terjeszteni, korábbi fröccsöntő üzemében megteremtette a *tisztatéri feldolgozás* körülményeit. Az új üzemszám megkapta a DIN EN ISO 14644 szabvány szerinti 7. osztályú besorolást, amellyel megrendelőinek jelenlegi és a jövőben felmerülő igényeit is ki tudja elégíteni. A tisztatéri üzemszám jelenleg egy fröccsgép dolgozik, de az üzemszám bővíthető. A fröccsgépet úgy állították fel, hogy maga a gép a tisztatérien kívül áll, hogy az olajgőz és a kopás okozta szennyeződés ne veszélyeztesse annak tisztaságát, és csak a szerszámot tartalmazó zárt szakasz (kapszula), a géppel összeépített „*tisztalevegő-modul*” gondoskodik a termék megkövetelt tisztaságáról.

A tisztatéri üzemszám fröccsöntő gépét is bekapcsolták az automatikus anyagellátásba, és emellett is ott van a színezékek előkeveréket készítő berendezés. A kapszulán belül tiszta levegővel védett szállítószalag viszi a kész terméket a további feldolgozásra.

Összeállította: Pál Károlyné

Butsch, M.: Staub trübt nicht nur Durchsicht = Kunststoffe, 101. k. 10. sz. 2011. p. 166–167.
Mangelsdorf, U.: Zentralisiert und zügig versorgt = Plastverarbeiter, 61. k. 9. sz. 2010. p. 78–80.