Összecsapási vonalak kialakítása a fröccsöntésnél

A fröccsöntés során az összecsapási vonalakat elsősorban esztétikai szempontból értékelik a feldolgozók, pedig sokszor a nem megfelelő ömledékfront szilárdságcsökkenéshez vezethet. A feladatot komplex szemlélettel kell megoldani.

Tárgyszavak: fröccsöntés; hibaelhárítás; feldolgozási paraméterek.

Az összecsapási vonalak talán a leggyakrabban előforduló és legnehezebben kiküszöbölhető hibahelyek a fröccsöntésnél. Ezek akkor keletkeznek, amikor a szerszámüregben a térkitöltés során a polimer ömledékfrontok találkoznak. Néha csak esztétikai problémát okoznak a készterméken, de előfordulhat, hogy a névleges szilárdság csupán 20%-a marad meg ezeken az összecsapási területeken.

A gyenge összecsapási vonalak eredete lehet a nem megfelelő anyagválasztás, darabtervezés, szerszámtervezés vagy a feldolgozási paraméterek helytelen beállítása. Például egyes anyagok érzékenyebbek a folyási út milyenségére (amíg eljutnak az összecsapási vonalakhoz), a termék nem egyenletes falvastagsága nyírási problémákhoz vezethet az ömledékáramlás törését okozva, a szerszám kialakítása (pl. helytelenül megválasztott beömlési pontok, bordák, kidudorodások, lyukak) mind megakadályozhatják az egyenletes ömledékáramlást, így összecsapási vonalak alakulnak ki, hasonlóan a szerszámon belüli hőmérsékleti egyenetlenségek miatti folyási anomáliákhoz.

Anyagkiválasztás

Az alkalmazott alapanyag tulajdonságai jelentősen befolyásolják az ömledékfrontok találkozásánál létrejövő polimerlánc összefonódását, áthurkolódását. Gyenge összecsapási pontok akkor alakulnak ki, amikor csak részleges összefonódások jönnek létre. *Amorf anyagok általában jobban viselkednek, mint a részben kristályos polimerek.* A nagyobb folyóképességű polimerek az összecsapási frontokon nagyobb szilárdságot eredményeznek. Az üvegszálak hatása ezzel ellentétes: rendkívüli mértékben lecsökkenthetik a szilárdságot az összecsapásoknál.

Előfordulhat, hogy az alapanyag a feldolgozás hőfokán gázokat bocsájt ki, és ha ezeket nem vezetik ki a szerszámüregből, akkor a gázzárvány elválaszthatja az összecsapódó ömledékfrontokat.

Termék és gyártószerszám tervezése

Általánosan elmondható, hogy az összecsapási vonalak szilárdsága szempontjából az ömledék szerszámba lépésekor kialakuló áramlási kép az egyik legfontosabb tényező. Fontos az ömledékáramlás megtörésének minimalizálása, és, hogy a frontok megfelelően találkozzanak, és újra együttfolyás, összeolvadás alakuljon ki. Alapszabály, hogy a beömlő helyét úgy kell megválasztani, hogy az összecsapási front ne kerüljön a termék felhasználása során annak leginkább igénybe vett részére. Több beömlési ponttal rendelkező szerszám esetében ki lehet próbálni ezek valamelyikének blokkolását kedvezőbb összecsapási vonalak kialakítása céljából. További lehetőség egy alapanyag-túlfolyást biztosító „fül" kialakítása, amely egyben megoldhatja a szerszámüreg szellőztetését is.

Egy másik alapszabály a tervezésnél az egyenletes falvastagságú termék kialakítása, ami nagymértékben elősegíti az optimális ömledékáramlást. Az alapanyag tulajdonságai közül a zsugorértéknek van jelentősége: a megengedhető falvastagságkülönbség amorf és kis zsugorodású anyagoknál 25%-ra tehető, míg nagyobb zsugorodás esetében csak 15% különbség ajánlott.

Ha felmerül a gyanú, hogy a szerszám bizonyos területe túlmelegedett, időt kell hagyni a hőmérséklet kiegyenlítődésére. A szerszámból kijövő első darabok összehasonlítása is fontos, ha ezek között különbség fedezhető fel, akkor ez a szerszámban fellépő eltérő hőmérsékletekre utal. Ilyenkor célszerű a szerszámban esetleg előforduló ún. forró pontokat ellenőrizni és a hűtőrendszerrel mindkét szerszámfélben az egyenletes hőmérsékletet beállítani.

Feldolgozási paraméterek

A feldolgozási paraméterek is befolyásolják az összecsapási vonalak kialakulását, azonban *ezek változtatásával nem lehet kiküszöbölni az anyagválasztásból vagy a szerszámtervezésből eredő hibákat.* A folyási frontnál alkalmazott alacsony nyomás nem segíti elő az összecsapódó polimerláncok áthurkolódását, és így gyenge ütésállóságú terméket kapnak, esetleg a darab nem lesz teljesen tömör.

Légzárvány vagy az alapanyagból felszabaduló gázok megakadályozhatják a folyási frontok megfelelő összehegedését. A szerszámüregben lévő speciális geometriájú elemek, pl. magként viselkedő hengeres test (tű, stift) vagy ún. vaklyuk elősegíthetik levegőzárványok kialakulását.

Nem a hideg folyási frontok okoznak rossz összehegedési pontokat, pedig sokan így gondolják, s ezért a feldolgozók gyakran emelik feljebb az ömledék hőmérsékletét. Ez az anyag gázosodásához vezethet, ami csökkenti a termék szilárdságát, különösen a folyási vonalaknál. A fröccsöntési sebesség növelése gyakran kedvező, mivel csökkenti a térkitöltési időt, fokozza a nyírást, ez pedig csökkenti a viszkozitást, így gyorsabb, jobb polimerlánc-áthurkolódás jön létre, ami nagyobb szilárdságú terméket eredményez.

Megnövelt fröccsnyomás és nyomás-rajtatartási idő szintén segít, hogy az összecsapási fronton is megfelelő legyen a nyomás. Egy másik módszer a szerszám hőmérsékletének 10 ˚C-os emelése, ami ugyancsak a polimerláncok egybefonódását segíti elő.

A feldolgozó szakembernek meg kell győződnie arról, hogy az összecsapási vonalak már a térkitöltés első fázisában kialakulnak. Megfelelően erős összecsapási vonalakat sokszor a térkitöltés és a nyomásrajtatartás hibái miatt nem lehet létrehozni, bár a folyási frontok összehegedése sokkal nehezebb, amikor már csak minimális a folyás sebessége. A nem egyenletes falvastagságból eredő nem megfelelő folyási front kivédhető a beömlő megfelelő elhelyezésével a nagyobb falvastagságú területen, és egyúttal gondoskodni kell ún. folyási rávezetőről a kisebb falvastagságú rész irányába. Ismeretes, hogy először a nagyobb falvastagságú területeket tölti meg az ömledék az alacsonyabb nyomáson, és csak ezután történik meg a kisebb falvastagságú részek kitöltése is. Így könnyen előfordulhat, hogy a polimerömledék egy kanyart leírva a szerszámban lévő levegőt csapdába ejti. Számos közelítő megoldás létezik a fenti probléma kiküszöbölésére, pl. lekerekített sarkok vagy szűkítések alkalmazása a kisebb és a nagyobb falvastagságú részek között. A legbiztosabb persze az egyenletes falvastagságú termék tervezése.

Puha fogású TPE alapanyagok fröccsöntésénél figyelembe veendő, hogy ezek az anyagok nyírásra érzékenyek, és a folyási front megtörése nélkül is képesek jelentős összecsapási vonal kialakítására. Bár ezek nem igazi összehegedési vonalak – itt jórészt esztétikai hibáról van szó – de azért jelzik a termék gyenge pontjait. Az ilyen TPE anyagok folyásvonalat képesek előállítani bárhol, ahol a nyírási sebesség megváltozik, pl. ahol a folyási front szétterül.

Több beömlési ponttal rendelkező daraboknál ajánlott szelepes beömlőket alkalmazni, és a beömlők szelepeit kaszkádrendszerben működésbe hozni, úgy, hogy az adott beömlő akkor nyisson, amikor az ömledékáram már elhagyta azt, és így csak egy ömledékfront alakul ki.

Összeállította: Csutorka László

Bozzelli, J. W.: What to do about weak lines, www. ptonline.com/articles/200804ts1.html

Röviden…

Terjeszkedik a Flextronics Kelet-Európában

A **Flextronics** megvásárolta a szlovákiai **SloMedical** céget, amely orvostechnikai cikkeket gyárt és tisztatér technológiával is rendelkezik. A 2003-ban német befektetők által alapított üzemben csöveket és egyszer használatos gyógyászati eszközöket gyártanak. Az üzem létszáma meghaladja a 200 főt.

O. S.

KI 215268; 2010.01.15.