

Műanyag termékek gyártásakor fellépő problémák kezelése

A műanyag-feldolgozás területén jelentkező hibák a legritkább esetben vezethetők vissza kizárólag csak egy tényezőre, okra. Az esetek túlnyomó részében több *apróság* (kedvezőtlen?) egymásra hatásából, egymásra épüléséből (melyek fel-erősítik, nem pedig kioltják egymást) adódnak a problémák. Ezért a hibaelhárítás megközelítésének is összetettnek kell lennie. Az iparban, üzemben dolgozók a piac illetve a menedzsment nyomására sokszor kapkodva, kellő átgondolás nélkül akarják a felmerülő problémákat megoldani lehetőleg minimális időráfordítással, hogy a termelés mielőbb indítható, folytatható legyen. Nem szabad átgondolás nélkül, csak az első szembetűnő hibára koncentrálni, mert esetleg a háttérben komolyabb probléma is lehet.

Rengeteg időt, sok esetben költséget is, lehet megtakarítani egy részletesebb elemzéssel.

Az alábbi gondolatokkal ehhez próbálunk tanácsokat, egy útmutatót adni, hogy milyen lépések betartása javasolt a műanyag-feldolgozás közben fellépő hibák elhárításakor.

1. Hibafeltárás, hibaanalízis

- Mi a probléma lényege? Hogy jelentkezett, jelentkeznek? Mit okoz?
- Mely területen jelentkezik elsősorban? Gyárthatóság, minőség, gazdaságosság?
- Mit tettek a hiba elhárítására, azok milyen eredményeket hoztak?
- Van-e elképzelés a következő lépésekről, jobbítást célzó intézkedésről?
- Mennyi idő és mennyi pénz áll rendelkezésre az esetleges változtatások végrehajtásához?

A fenti kérdésekre kapott válaszok ismeretében lehet tovább pontosítani a vizsgálandó kérdéseket és meghatározni, hogy az adott előírások (korlátok) mellett melyek a változtatható paraméterek. El kell dönteni, hogy az alábbiak közül milyen sorrendben és elsősorban melyikre koncentrálnunk, de mindig végig kell futni a többi lehetséges megközelítésen is. A lehetséges hibáknál vizsgálandó:

Terméknél

- A termékkel kapcsolatos követelmények (megrendelő vagy más által megfogalmazottak)
- Méret előírások, alak és méretűrés, megengedett eltérések.
- Szilárdsági előírások, műszaki követelmények (elektromos, vegyszerállóság, időjárás állóság)
- Esztétikai kívánalmak (felületi fény, beszívódás, cirmosság, stb.).
- A termék felhasználási körülményei (szélsőséges hőmérsékletek, környezet, stb.).

Alapanyagnál

- Anyagra vonatkozó előírások (fő típus, altípus).
- Alapanyag előkészítésre vonatkozó előírások (szárítás, bekeverés, színezés, stb.).
- Esetleges utókezelésre vonatkozó előírások.

Szerszámozásnál

- Termékkel szemben támasztott követelményeket mennyire veszi figyelembe a kialakítás.
- A meglövés helye, fajtája, osztási síkok, betétezők kialakítása hogy felel meg a termék, alapanyag és technológia által elvártaknak (volt-e erre előírás vagy elvárás).
- A szerszám konstrukciója, kivitelezés minősége mennyire felel meg a fenti követelményeknek.

Feldolgozásnál (technológia)

- Az alkalmazott technológia megfelelése.
- Előírt technológia betartása, betarthatósága.
- Technológiai változtatások lehetősége.

Feldolgozó gépnél

- Az előző pontokban foglaltakhoz mennyire illeszkedik az alkalmazott berendezés illetve a technológiai segédberendezések (Pl. daráló, szárító, keverő, mesterkeverék adagoló, felhordó, stb.).
- Az alkalmazott berendezések (gépek) műszaki állapota, a beállított feldolgozási paraméterek finom állítása, értékének kontrolálhatósága és hogyan alakul azok állandó értéken való tarthatósága.
- Az alkalmazott technika mennyiben van összhangban a termék és gyártás elvárásaihoz (reprodukálhatóság, termelékenység, minőség, gazdaságosság).

2. Javítóintézkedések megtervezése

A fentiek elemzése után kell, illetve érdemes a javítóintézkedések tervezését elkezdeni. Minden esetben, a végleges döntés meghozása előtt meg kell vizsgálni, hogy a tervezett intézkedések mennyire felelnek meg az elvárt határidőnek és költségkeretnek. Például csak jelentős szerszám-átalakítással megoldható probléma esetén tisztázni kell, hogy annak átfutása és költségintéze mennyire elfogadható. Továbbá meg kell vizsgálni, hogy egyes változtatásoknak milyen egyéb kihatásai vannak az egyéb összetevőkre, illetve párhuzamosan milyen egyéb intézkedések szükségesek. Figyelembe veendő szempontok:

Terméknél: Lehet, hogy mire készül addigra a piac vagy a megrendelő már nem tart igényt a termékre (érdekmúlás), illetve a pótlólagos ráfordítások miatt a termék gazdaságosan már eladhatatlanná válik..

Alapanyagnál: Egy alapanyagváltás esetén vizsgálendő annak beszerezhetősége és ára. Vizsgálendő továbbá az elkészült szerszám konstrukciójának, az alkalmazott technológiának és gépeknek megfelelése is az új anyaghoz.

Szerszámnál: A megváltozott anyagnál változhat a folyási index, más elosztócsatornát, beömlő gátat igényelhet. Más-ként jelentkezhetnek az összecsapási helyek amelyek, mind az esztétikus megjelenésre, mind a szilárdsági tulajdonságokra is visszahathatnak.

Technológiánál: Előfordulhat, hogy az eredeti anyagot nem kellett szárítani, a javasoltnál viszont fel kell készülni rá. Megváltozhat a szükséges mesterkeverék típusa, aránya. Megváltozhat a visszadolgozható (selejtől, angusból) hulladék %-os mennyisége is. Nagy valószínűséggel a teljes géptechnológiát is át kell dolgozni; hőmérsékletprogramot (henger, szerszám), nyomásbeállításokat (fröccs-, utó-, torló-, szerszámzáró nyomásokat), sebességeket (szerszámmozgatás, csigadugattyú mozgatás) és az alkalmazott időket is (fröccs-, utónyomás-, hűlésidő)

A feldolgozó gépnél: Vizsgálendő (fröccs, extruder) az ömlesztő-egység geometriája (általános csiga vagy speciális) annak szabályozhatósága (hőmérsékletvezérlés, fröccs és torlónyomás, stb.). Az új anyagnál egy rosszabb folyóképesség vagy más miatt is lényegesen változhat az alakleképezéshez szükséges belsőnyomás nagysága, amely eltérő szerszámzáró erőt is igényelhet.

3. Beavatkozás, változtatás

A gondos hibafeltárás és a javítóintézkedések megtervezése után kerülhet sor rá. Vagyis kellő előkészítéssel.

Az eddigiekből is kitűnik hogy egy átgondolatlan, elkapkodott változtatás nem hogy eredményt nem hoz, hanem valószínűleg csak idő és pénzpocsékolás. Legtöbbször az így elvesztett idő a legfájóbb, mivel addig sem lehet a megrendelő kívánságát teljesíteni, egy esetleges késedelmes teljesítésnél kötbér igénnyel is felléphetnek. Egy kiélezett konkurencia harc körülményei között viszont a legnagyobb veszteséget megrendelői bizalom esetleges elvesztése jelenti.

Az egyik legfontosabb vizsgálendő körülmény, amelyről eddig nem történt említés, az alkalmazott munkaerő szakmai hozzáértése és emberi hozzáállása a **szakmai hozzáértés**.

Ma már (~ 70 fajta, ~600 csoport, ~20000 konkrét típus) oly nagy választék áll rendelkezésre különféle műanyagokból, hogy csak szakember tudja közülük az optimálist, vagy az azt megközelítőt (műszakilag, gazdaságilag) ki választani. A szerszámozás (amely a gazdaságos gyártás egyik kulcstényezője) területén az újonnan alkalmazott fémalakítási eljárások (tömb és huzal szikra, 3D megmunkáló központok, galván-tamponozás és egyéb speciális felületnemesítési technikák, stb.) forradalmasították a szerszámkészítést. Erre megfelelően csak a speciális gépparkkal és felkészültséggel rendelkező szerszámkészítő vállalkozások tudtak felkészülni. Az átfutási határidők lerövidítésére, a reprodukálhatóságra, a szerszámok termelékenységére szóló igény ugrásszerűen megnőtt. A terméktervezés, a szerszámtervezés ma már egyre inkább csak számítógéppel történik. Sajnos ez sok esetben azt is jelenti, hogy a szerszámtervezők profi módon tudják kezelni ugyan a különféle 2D-s, 3D-s grafikus tervezőprogramokat, de műanyagipari gyakorlat és tapasztalat hiányában a műanyagok specifikus tulajdonságait nem ismerik.

Egy termék jövőjét, piaci élettartamát alapvetően meghatározhatja a termékterv minősége, műnyagszerűsége. Már itt érdemes figyelembe venni, hogy a gyártáshoz szükséges szerszámban a meglövés helye, osztási síkok és betétezési lehetőségek hogy alakulnak. Például az alámetszések drágítják a szerszámot, azok felszabadításának megoldása bonyolultabb mozgásokat igényel. Nem szerencsés továbbá a többszörös falvastagság változás, inkább bordázással, mint falvastagság növeléssel kell a merevséget elérni (kevesebb anyag, rövidebb ciklus idő, gazdaságosabb gyártás). Vagyis egy rossz termékterv drágítja a szerszámot, növeli az anyagszükségletet, rontja a termelékenységet, minőséget, gazdaságosságot, és mint ilyen nem lehet hosszú életciklusú.

A mai modern feldolgozógépek (mikroprocesszoros vezérléssel, szabályozással) nagy termelékenységgel gyártanak, ezért az emberi hozzá nem értésből (rossz gépbeállítás) vagy más emberi mulasztásból (pl. hanyag munkavégzés) bekövetkező meghibásodások, azok javításának idején bekövetkező termelékiesések nagy károkat okoznak. Sajnos sok helyen a munkabér olcsóságát helyezik előtérbe miközben a szakmai hozzáértés és gyakorlat csak másodrendű szempont.

4. Ellenőrzés, adminisztrálás

A tervezett intézkedések menetközben ellenőrzésének és a végrehajtás utáni eredményének az értékelését sosem szabad elmulasztani. Előfordulhat hogy az eredmény elérte ugyan a várakozást, de újabb ötletek merültek fel, amelyek megvalósításával további, jelentősebb (minőségi, műszaki, gazdaságossági) eredmények érhetők el. S az is előfordulhat, hogy az eredeti problémát sikerült megoldani de sajnos egy másikat, melyre előre senki sem gondolt, viszont előidéztek.

Sok cégnél az eredeti gyártási dokumentumokat változtatás esetén nem aktualizálják, nem vezetik át a rajzokon, technológiákon s ez a kapcsolódó területeknél a későbbiekben komoly problémákat okozhat. Ilyen lehet, pl. ha anyagváltóztatás esetén a későbbi anyagrendelés az eredeti specifikáció szerint történik, vagy megváltozik a szükséges anyagfelhasználás (pl. nő a termék súlya), vagy ha a Minőség-ellenőrzés nem értesül anyag vagy méret módosításról s ez miatt tévesen minősíti a legyártott termékeket.

Összefoglalva elmondhatjuk hogy egy adott probléma megoldása sikeresen, gazdaságosan, hosszútávra csak fegyelmezett, összehangolt munkavégzéssel valósítható meg.