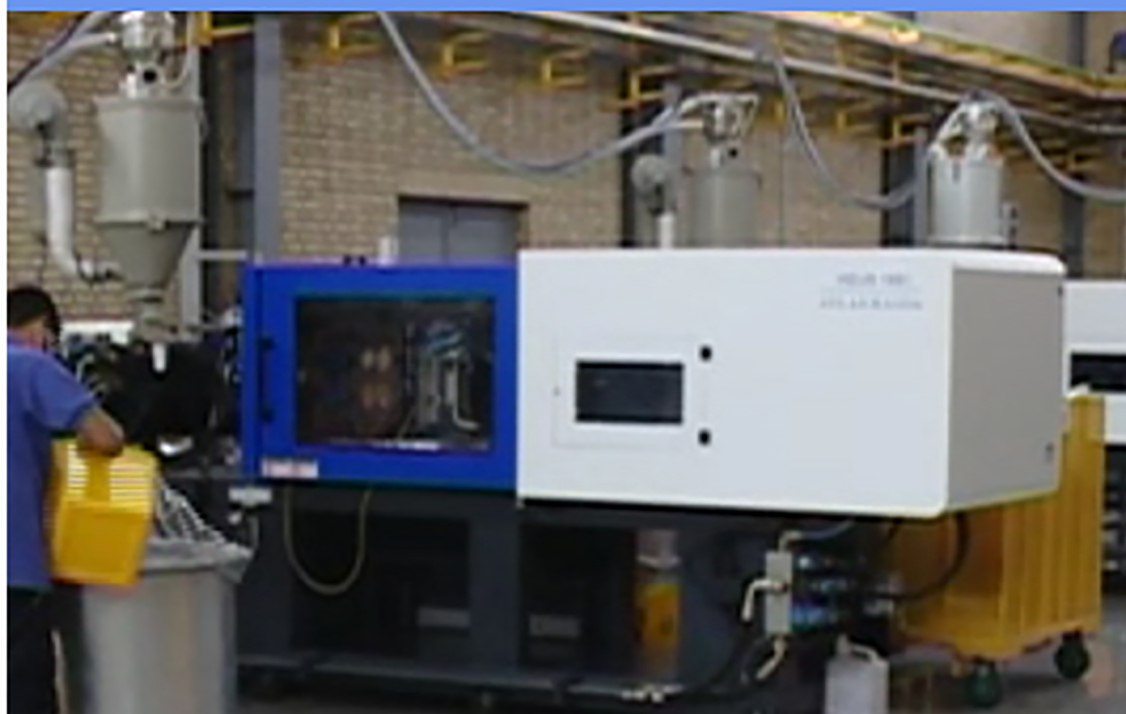




# راهنمای عیب یابی تزریق پلاستیک



[www.medpip.com](http://www.medpip.com)

## توجه

اطلاعات موجود در این راهنمای عیب‌یابی بر اساس دانش و تجربه فعلی تدوین شده است و ممکن است با دسترسی به دانش و تجربه جدید تغییر کند.

این اطلاعات لزوماً برای هر فعالیتی صدق نمی‌کند و نمی‌توان از آن به عنوان یک مرجع اختصاصی در تزریق پلاستیک استفاده کرد.

۱. جدول راهنمای کلی

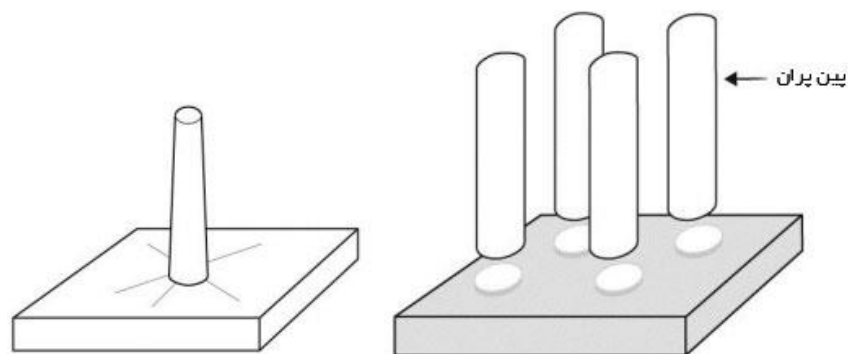
راه حل	علت	مشکل تولید	ردیف
<ul style="list-style-type: none"> <li>- کاهش فشار تزریق</li> <li>- بررسی سطوح undercut (فرورفتگی یا برآمدگی‌هایی که از خروج قطعه از قالب جلوگیری می‌کنند).</li> <li>- اطمینان از زاویه خروج مناسب</li> <li>- تمیز کردن سطح قالب</li> <li>- افزایش تعداد پین‌های ایجکت</li> <li>- کاهش دمای قالب</li> <li>- افزایش زمان بسته بودن قالب</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- مقاومت در برابر نیروی ایجکت</li> <li>- زمان خنک شدن ناکافی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- چسبیدن قطعه به کویته</li> </ul>	۱.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- افزایش دمای سیلندر و قالب</li> <li>- افزایش سرعت و فشار تزریق</li> <li>- افزایش سایز ورودی (gate)</li> <li>- تنظیم بالانس هات رائر</li> <li>- افزایش مقدار تزریق</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- جریان ناکافی به دلیل دمای پایین ذوب یا قالب</li> <li>- طراحی نامناسب، ورودی (gate) کوچک و کانال</li> <li>- جریان باریک</li> <li>- پر شدن نامتعادل</li> <li>- تزریق ناکافی (insufficient metering stroke)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- پر نشدن قالب (Short shot)</li> </ul>	۲.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- افزایش سرعت تزریق</li> <li>- افزایش فشار هولد (holding pressure)</li> <li>- افزایش دمای ذوب یا دمای قالب</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- سرعت پایین تزریق</li> <li>- فشار هولد پایین (holding pressure)</li> <li>- پایین بودن دمای ذوب یا دمای قالب</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- حفره</li> </ul>	۳.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- افزایش سرعت تزریق</li> <li>- تعویض ورودی مواد (gate) و یا افزایش سایز محل gate</li> <li>- افزایش دمای قالب</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- سرعت پایین تزریق</li> <li>- دمای پایین قالب</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- به وجود آمدن خطوط جریان (رگه)</li> </ul>	۴.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- خشک کردن گرانول در دمای مناسب (متناسب با نوع مواد)</li> <li>- کاهش دمای سیلندر و یا کاهش زمان باقی ماندن در سیلندر</li> <li>- بررسی گیر افتادن گاز</li> <li>- افزایش فشار بک (Back pressure)</li> <li>- بررسی آلودگی توسط PVC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- رطوبت بالای گرانول</li> <li>- جداسدن به علت حرارت دادن زیاد</li> <li>- راه هوای ناکافی</li> <li>- گیر افتادن هوا در سیلندر</li> <li>- آلودگی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- خطوط سفید</li> </ul>	۵.

راه حل	علت	مشکل تولید	ردیف
<ul style="list-style-type: none"> <li>- کاهش دمای سیلندر</li> <li>- بررسی مسیر هوا</li> <li>- کاهش سرعت تزریق</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- حرارت بیش از حد و یا زمان طولانی باقی ماندن مواد</li> <li>- درون سیلندر</li> <li>- راه هوای ناکافی</li> <li>- سرعت بالای تزریق</li> </ul>	رد سوختگی	۶.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- افزایش دقت حین کار با مواد و جلوگیری از آلوده شدن آن</li> <li>- تمیز کردن سیلندر</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- آلودگی به وسیله مواد دیگر</li> <li>- خال سیاه</li> </ul>	آلودگی	۷.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- افزایش فشار گیره (کلمپ)</li> <li>- کاهش فشار تزریق یا فشار هولد (holding pressure)</li> <li>- کاهش زمان تزریق</li> <li>- تعمیر قالب</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- فشار گیره (کلمپ) پایین</li> <li>- بالا بودن بیش از حد فشار تزریق یا فشار هولد</li> <li>- سرعت بالای تزریق</li> <li>- ساییده شدن قالب</li> </ul>	زائده (پلیسه)	۸.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- افزایش فشار و زمان هولد</li> <li>- افزایش دمای قالب</li> <li>- ورودی مواد (gate) در قسمت ضخیم قالب انجام شود</li> <li>- بررسی شیر یک طرفه</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- پایین بودن فشار هولد (holding pressure)</li> <li>- پاره شدن شیر یک طرفه (non-return valve)</li> <li>- میزان نامناسب بالشتک مواد (improper cushion)</li> </ul>	سینک و حفره	۹.

## ۲. راهنمای عیب‌یابی

### ۱-۲. ترک خوردن، سفید شدن

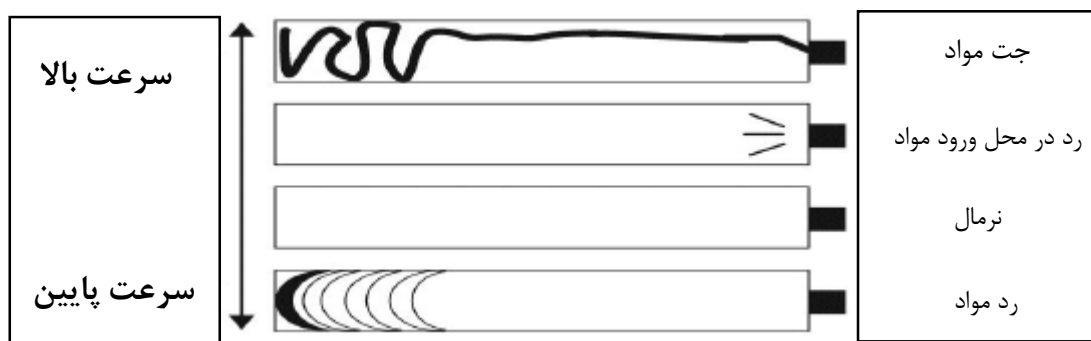
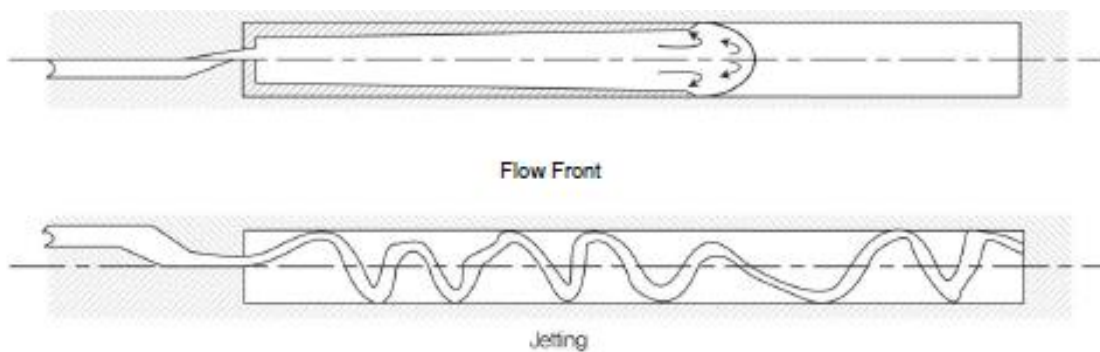
ترک خوردن، شکستگی جزئی و سفید شدن در برخی نقاط، به دلیل فشار بالای تزریق و یا تجمع در محل تزریق و یا محل پران قطعه قالب‌گیری شده، ایجاد می‌شود.



راه حل پیشنهادی	دلیل	طبقه بندی	ردیف
افزایش دمای ذوب	تنش داخلی	دستگاه تزریق	۱.
کاهش زمان فشار هولد (Holding Pressure)			
افزایش زمان خنک کاری			
افزایش دمای قالب			
کاهش سرعت پران	سرعت بالای پران	قالب	۲.
افزایش تعداد پین پران افزایش قطر پران	سطح پران		
استفاده از پلاستیک‌های بلورین (Crystalline plastics)		مواد	۳.

## ۲-۲. جت مواد

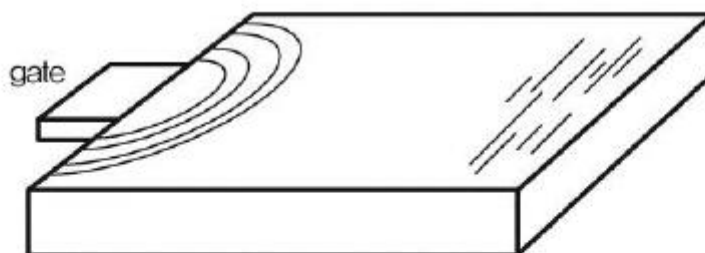
سطح قطعه به دلیل جریان نامنظم مواد مذاب که ناشی از ورودی (gate) کوچک و یا تغییر ضخامت نازک به ضخیم در کویته قالب است، آسیب می‌بیند.



راه حل پیشنهادی	دلیل	طبقه بندی	ردیف
افزایش دمای نازل و سیلندر	دمای کم ذوب	دستگاه	۱.
کاهش سرعت تزریق در محل تزریق (تزریق چند مرحله‌ای قالب)	سرعت نامناسب تزریق		
بزرگ کردن ورودی مواد (gate)	سایز کوچک محل تزریق (gate)	قالب	۲.
تغییر محل ورودی مواد (gate)	محل نامناسب تزریق		
افزایش دمای قالب	دمای کم قالب		

### ۲-۳. به وجود آمدن خطوط جریان (رگه)

یک سطح ظاهراً موج دار به دلیل تزریق نامناسب مواد مذاب روی سطح قالب‌گیری شده ایجاد می‌شود.



Procedure of Flow Marks



راه حل پیشنهادی	دلیل	طبقه بندی	ردیف
بهبود شرایط با تنظیم تزریق چند مرحله‌ای	سرعت نامناسب تزریق	دستگاه	۱.
افزایش دمای سیلندر و نازل	دمای ذوب نامناسب تزریق		
افزایش دمای قالب	دمای نامناسب قالب	قالب	۲.
بالانس کردن هات رانر	بالانس نبودن هات رانر		
افزایش دهانه‌ی gate	سایز کوچک محل تزریق (gate)		

## ۲-۴. رگه و خطوط سفید

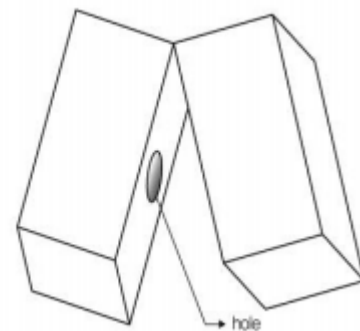
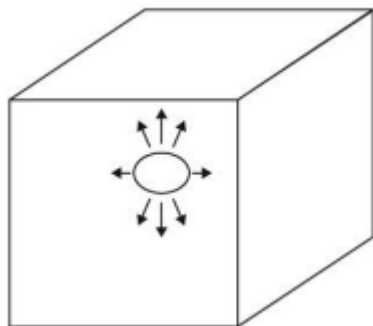
رگه و خطوط سفید مشکلاتی در سطح قطعه هستند که به دلیل رطوبت، هوای محبوس و تفکیک مواد ایجاد می‌شوند. رگه‌های سفید، علائم سفید یا نقره‌ای رنگی هستند که معمولاً به صورت اسپری شده (معمولاً در جهت جریان) یا حباب، در قطعات قالب‌گیری شده، وجود دارند.

راه حل پیشنهادی	دلیل	طبقه بندی	ردیف
-چک کردن دمای قیف -چک کردن شکستگی و ترک در قیف	رطوبت درون قیف	دستگاه	.۱
تغییر ماردون (L/D)	هوای محبوس درون سیلندر ماردون		
افزایش فشار بک (Back pressure) کاهش مکش به عقب (Suck back) و سرعت ماردون			
چک کردن خنک کننده قالب	نشست در مسیر خنک کننده	قالب	.۲
-تمیز کردن سطح قالب -ایجاد راه هوا برای قالب	رسوب قالب		
چک کردن خشک کن افزایش زمان و دمای خشک کن چک کردن بسته بندی و انبار مواد	مرطوب بودن مواد	مواد	.۳
حفظ دمای مناسب سیلندر	جدا شدن رزین و افزودنی‌ها		



۲-۵. حفره‌ها

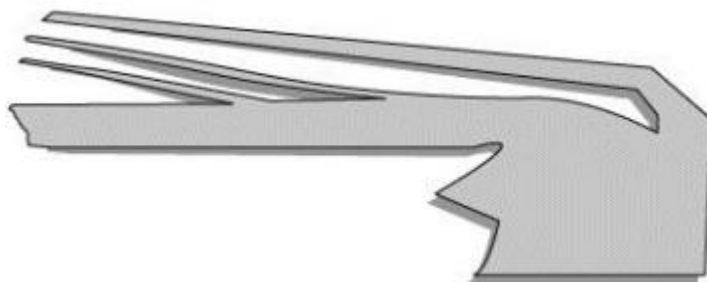
این مشکل غالباً در بخش ضخیم قطعه قالب‌گیری شده رخ می‌دهد. دلیل آن جمع شدن (شیرینک) مواد در حین خنک شدن است که با حفظ فشار جبران نشده است.



راه حل پیشنهادی	دلیل	طبقه بندی	ردیف
کاهش دمای ذوب	دمای خیلی بالای ذوب	دستگاه	۱.
-افزایش فشار تزریق - افزایش دما و زمان فشار هولد	فشار هولد ناکافی (holding pressure)		
کاهش سرعت تزریق	سرعت خیلی بالای تزریق		
افزایش دمای قالب	دمای خیلی کم قالب	طراحی قالب	۲.
تغییر محل تزریق به قسمت ضخیم	محل نامناسب تزریق		
افزایش سایز محل تزریق	سایز کوچک محل تزریق		

۲-۶. لایه لایه شدن (پوست پوست شدن)

پوسته پوسته شدن سطح قطعه به دلیل عدم قرارگیری مناسب لایه‌ها روی یکدیگر رخ می‌دهد.

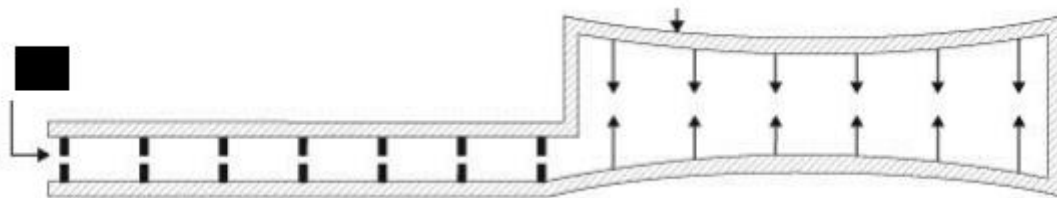


راه حل پیشنهادی	دلیل	طبقه بندی	ردیف
کاهش سرعت تزریق	جهت نامناسب پلیمرها در سطح	دستگاه	.۱
افزایش دمای قالب			
بررسی ورودی مواد (gate)			
- کاهش دمای قالب - کاهش سرعت تزریق	گرمای محلی در قالب	قالب	.۲
چک شود مستر بیج رنگ و مواد اولیه تداخل نداشته باشند	آلودگی	مواد	.۳

## ۲-۷. سینک مارک (Sink Mark)

این مشکل به دلیل جمع شدگی (شیرینک) مواد بوجود می‌آید. علت اصلی آن سرد شدن مواد است که با حفظ فشار جبران نمی‌شود.

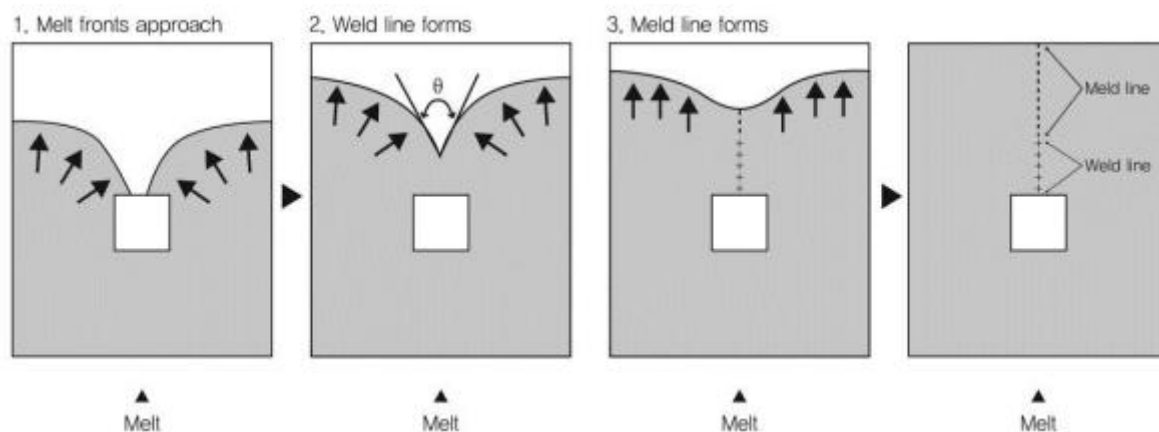
سینک مارک که با نام‌های "shrink marks" و "heat marks" نیز شناخته می‌شود. به دلیل شیرینک مواد، سطح قطعه به داخل فرو می‌رود. به ویژه در قسمت‌های مقابل بخشی که ضخامت افزایش یافته است.



راه حل پیشنهادی	دلیل	طبقه بندی	ردیف
افزایش فشار تزریق	شرایط نامناسب قالب تزریق	دستگاه	۱.
افزایش فشار هولد (holding pressure)			
افزایش زمان خنک شدن			
بررسی حلقه چک (Check Ring) دستگاه	یکنواخت نبودن مسیر خنک کننده	قالب	۲.
مسیر خنک کننده، چک شود.			
تغییر ورودی مواد (بخش ضخیم قطعه)			
بزرگ کردن محل تزریق و سایز اسپرو	اصلاح طراحی قطعه (کاهش ضخامت)	طراحی	۳.

## ۸-۲. خط جوش

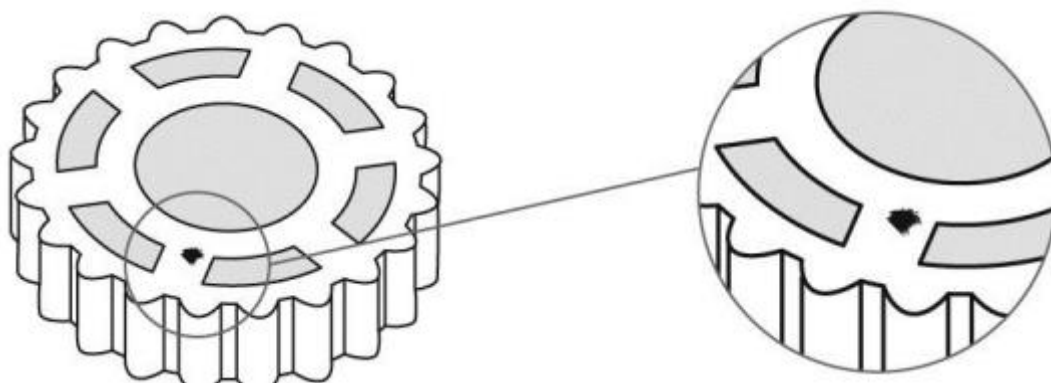
این مشکل به دلیل پُر نشدن قالب به وجود می‌آید. مواد مذاب قبل از جوش خوردن به هم خنک می‌شود. در فرآیند پر کردن کویته، هسته (core) در مسیر مواد مذاب وجود دارد. در اثر برخورد مواد به هسته، چند جریان مختلف مذاب ایجاد می‌شود. سپس جریان‌های مختلف مجدداً به هم می‌پیوندند تا زمانی که کویته پر شود. اتصال جریان‌های مختلف، یک خط جوش ضعیف را ایجاد می‌کند. ضعیف بودن خط جوش به این علت است که معمولاً جریان‌های مختلف مواد، هوا، رطوبت و روان کننده (اسپری قالب) را حمل می‌کنند و این مواد در محل خط جوش به هم می‌رسند.



راه حل پیشنهادی	دلیل	طبقه بندی	ردیف
افزایش سرعت تزریق	چسبندگی ناکافی مواد در خط جوش	دستگاه	۱.
افزایش دمای قالب			
ایجاد Over Flow			
ایجاد راه هوا در محل خط جوش			
تغییر محل تزریق مواد	-	قالب	۲.

## ۹-۲. خال سیاه و یا پوسته پوسته شدن

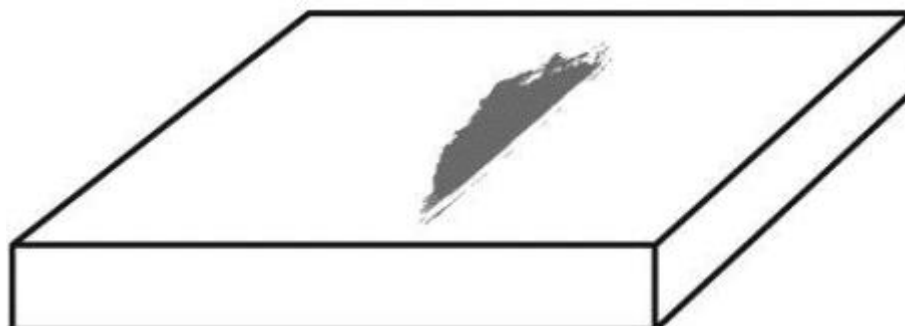
این مشکل در سطح بوجود می‌آید و دلیل آن تجزیه مواد و یا کربن‌دار شدن مواد در سیلندر است.



راه حل پیشنهادی	دلیل	طبقه بندی	ردیف
-تمیز کردن ماردون و سیلندر -استفاده از مواد تمیز کننده ابتدا و انتهای ماردون را چک کنید	آلودگی ماردون	دستگاه	۱.
طول نازل را تغییر دهید	طول نامناسب نازل		
دمای واقعی ذوب را چک کنید	دمای خیلی زیاد ذوب		
از ۲۵-۶۵٪ ظرفیت سیلندر استفاده کنید	ظرفیت سیلندر		
سرعت ماردون را کاهش دهید	سرعت خیلی بالای ماردون		
ترموکوپل هات رانر را چک کنید	عدم کنترل صحیح دمای هات رانر	قالب	۲.
مواد را چک کنید	آلودگی مواد	مواد	۳.
تیغهی آسیاب یا مواد آسیابی را چک کنید	آلودگی آسیاب مواد		

## ۲-۱۰. رگه و خط سیاه

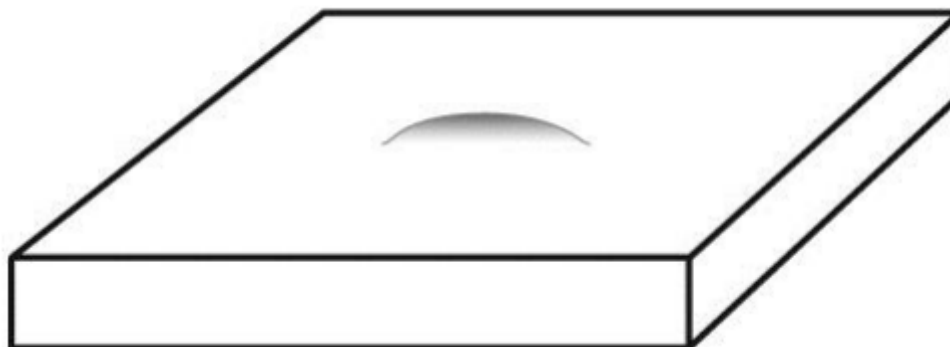
مشکل سطح به دلیل تفکیک شدن مواد



ردیف	طبقه بندی	دلیل	راه حل پیشنهادی
۱.	دستگاه	آلودگی ماردون	-تمیز کردن ماردون و سیلندر -استفاده از مواد تمیز کننده
		طول نامناسب نازل	ابتدا و انتهای ماردون را چک کنید
		دمای خیلی زیاد ذوب	طول نازل را تغییر دهید
		ظرفیت سیلندر	دمای واقعی ذوب را چک کنید
		سرعت بالای ماردون	از ۲۵-۶۵٪ ظرفیت سیلندر استفاده کنید
			سرعت ماردون را کاهش دهید
۲.	قالب	عدم کنترل صحیح دمای هات رانر	ترموکوپل هات رانر را چک کنید
۳.	مواد	آلودگی مواد	مواد را چک کنید
		آلودگی آسیاب مواد	تیغهی آسیاب یا مواد آسیابی را چک کنید

## ۱۱-۲. تجمع مواد

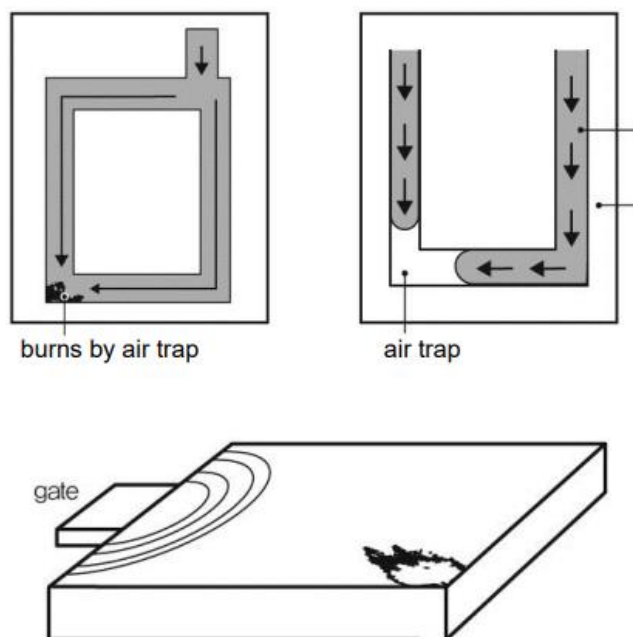
تجمع مواد (قلنبه) در سطح قطعه قالب‌گیری شده



راه حل پیشنهادی	دلیل	طبقه بندی	ردیف
کاهش طول فشرده سازی (Decompression Length)	گاز درون سیلندر	دستگاه	۱.
-دمای نازل را چک کنید - زمان باقی ماندن در سیلندر (retention time) را کاهش دهید			
میزان جذب رطوبت مواد را چک کنید			
تعداد و عمق راه هوا را چک کنید	مسدود شدن راه هوا	قالب	۲.
خط جداسازی و دریچه پین هسته (core) را تمیز کنید			
دمای سیلندر را چک کنید	جدا شدن مواد و افزودنی‌ها	مواد	۳.
کاهش زمان نگهداری در سیلندر			

## ۱۲-۲. سوختگی

مشکل سطح به دلیل فشرده شدن هوا و گاز درون قالب



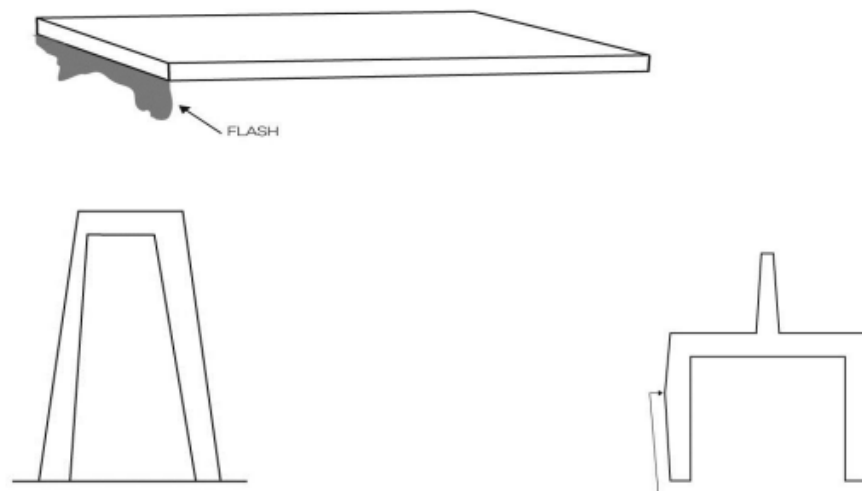
راه حل پیشنهادی	دلیل	طبقه بندی	ردیف
افزایش فشار بک (Back Pressure)	گیر افتادن گاز درون سیلندر	دستگاه	۱.
کاهش دمای ذوب	دمای خیلی زیاد ذوب		
کاهش فشار تزریق	فشار خیلی زیاد تزریق		
-راه هوا را چک کنید -راه هوا را بزرگ کنید	گیر افتادن هوا و گاز	قالب	۲.
کاهش دمای تزریق	مواد بسیار فرار	مواد	۳.
کاهش میزان اسپری و روان کننده‌هایی که استفاده می‌شود.			



## ۲-۱۳. زائده (پلیسه)

پلیسه: لایه نازکی از پلاستیک است که زمان جدا شدن به قطعه قالب گیری شده می‌چسبد. ممکن است مشکل ساز شود و باید قبل از استفاده برداشته شود.

بارگیری بیش از حد مواد: زمانی که در یک طرف مواد بیش از حد فشرده شده و در طرف دیگر هنوز مواد در حال بارگیری است.



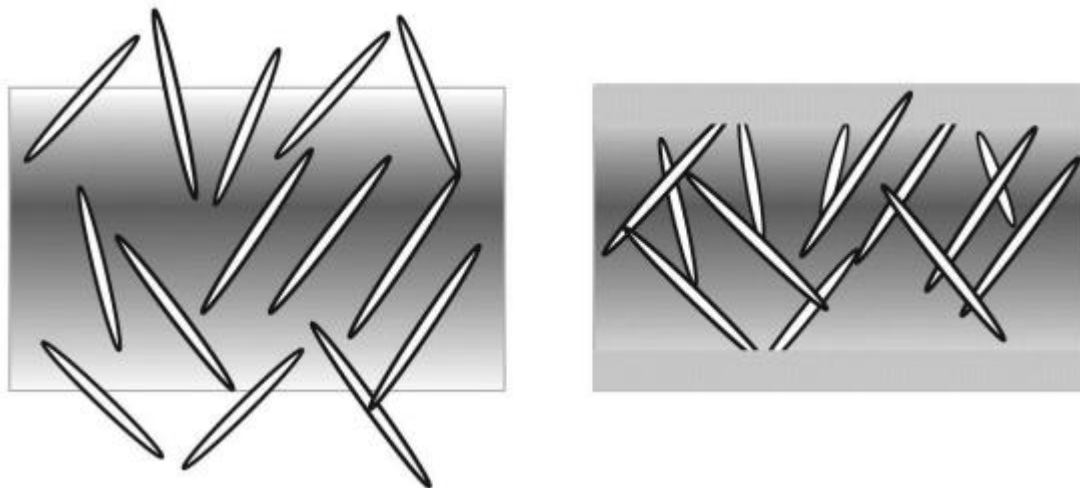
Over-packing by partial disposition in core

Over-packing by weak strength of mold

راه حل پیشنهادی	دلیل	طبقه بندی	ردیف
دمای صحیح ذوب را چک کنید	دمای خیلی زیاد ذوب	دستگاه	۱.
زمان باقی ماندن درون سیلندر (retention time) را کاهش دهید			
نیروی گیره دستگاه کافی نیست. از دستگاهی استفاده کنید که نیروی گیره بالاتری دارد.	نیروی گیره‌ی کم		
فشار هولد (holding pressure) را کاهش دهید.	زمان نامناسب جداسازی	قالب	۲.
قالب را اصلاح کنید			
مقدار رطوبت مواد را چک کنید	ویسکوزیته‌ی پایین مذاب	مواد	۳.
مواد با سری تولید (lot number) متفاوت را تست نمایید.			

## ۱۴-۲. رگه‌های فایبرگلاس

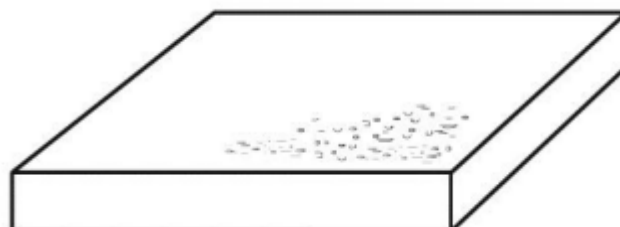
مشکل سطح در قطعات قالب گیری شده که به دلیل استفاده از پلاستیک های تقویت شده با الیاف شیشه به وجود می‌آید.



راه حل پیشنهادی	دلیل	طبقه بندی	ردیف
دمای واقعی ذوب بررسی شود کاهش زمان ماندن مواد در سیلندر	دمای بالای ذوب	دستگاه	۱.
دستگاه تزریق با دستگاه دیگری که نیروی کلمپ بیشتری دارد جایگزین شود	نیروی کلمپ خیلی پایین است		
کاهش فشار هولد (holding pressure) اصلاح قالب	زمان نامناسب جدا شدن	قالب	۲.
میزان رطوبت را بررسی کنید. مواد با سری تولید (lot number) متفاوت را تست نمایید.	ویسکوزیته‌ی پایین مذاب	مواد	۳.

## ۱۵-۲. چاله و حفره

حفره‌های منظم و نامنظم کوچک در سطح قطعه



راه حل پیشنهادی	دلیل	طبقه بندی	ردیف
کاهش دمای تزریق	گاز محبوس شده	دستگاه	.۱
افزایش فشار بک (back pressure)			
افزایش سرعت تزریق	سرعت پایین پکینگ		
افزایش زمان و فشار هولد (holding pressure)	پکینگ نامناسب		
حفظ دمای صحیح مذاب			
افزایش دمای قالب			
جلوگیری از پکینگ بیش از حد			
- تغییر محل ورودی مواد (gate) - پوشش دهی کویته‌ها	خوردگی و ساییدگی	قالب	.۲
- تغییر محل ورودی مواد (gate) - پوشش دهی کویته‌ها	رسوب قالب		
چک کردن تناسب مواد و قالب	خوردگی در اثر مواد افزودنی	مواد	.۳
- تغییر جنس قالب - پوشش دهی سطح قالب			