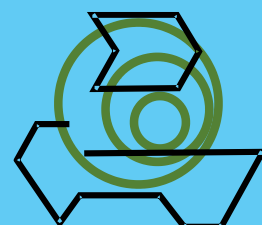


واژگان نقص ها و عیب های سطح اتصالات رزوه ای

Thread Connection Surface Imperfections and Defects Terminology



Luleh Gostar Esfarayen (L.G.E.)

شرکت لوله گستر اسفراین

Research And Development Department

واحد تحقیق و توسعه

Prepared and Edited By: Kiyarash Naviya

تهیه و تدوین : کیارش ناویا

First Edition : July 2025

ویرایش اول – تیر ماه ۱۴۰۴

این سند اصطلاحات، تعاریف و تصاویر نمونه‌ای از نقص‌ها و عیب‌ها که در فرایند رزوه زنی و ماشین کاری لوله‌های فولادی رخ می‌دهند را ارائه می‌دهد. واژه‌های «نقص» و «عیب» به ویژگی‌های مکانیکی و سایر خصوصیات رزوه‌های محصولات لوله‌ای فولادی اشاره دارند که ممکن است بر عملکرد محصول تأثیر بگذارند یا نگذارند. نیازمندی‌های بازرسی و معیارهای پذیرش در این سند تعریف نشده‌اند و در عوض در مشخصات فنی مربوط به هر محصول آورده شده‌اند. استاندارد حاضر اصطلاحات و تعاریف مربوط به کیفیت سطح اتصالات رزوه‌ای لوله‌های جداری، لوله‌های پمپ-کمپرسور، لوله‌های حفاری و لوله‌های خطوط لوله که در صنعت نفت و گاز به کار می‌روند را تعیین می‌کند.

توضیح — الزامات کیفیت سطح اتصالات رزوه‌ای و همچنین امکان حذف نقص‌های سطح باید در مستندات مقرراتی و فنی مربوط به اتصالات رزوه‌ای مشخص شود.

استاندارد حاضر باید در کنترل بصری کیفیت سطح اتصالات رزوه‌ای هنگام پذیرش و تحویل به کار گرفته شود.

اجازه داده می‌شود استاندارد حاضر در کنترل ورودی بصری و کنترل کیفیت سطح اتصالات رزوه‌ای در طول فرایند بهره‌برداری نیز به کار رود.

۲ مراجع

برای مراجع بدون تاریخ، آخرین ویرایش سند مورد ارجاع (شامل هر گونه اصلاحات) اعمال می‌شود.

- مشخصات API 5B، مشخصات رزوه کاری، کالیبراسیون و بازرسی رزوه‌های جداری، لوله‌های مغزی و لوله‌های انتقال
- مشخصات API 5CT، مشخصات لوله ای جداری و تیوبینگ
- روش پیشنهادی API 5C1، روش پیشنهادی برای مراقبت و استفاده از لوله های جداری و تیوبینگ
- مشخصات API 5T1، واژگان نقص ها و عیب ها

۳ اصطلاحات، تعاریف و تصاویر نمونه مرتبط

برای اهداف این سند، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌روند.

همچنین تصاویر (شکل‌ها) مرتبط با هر یک از اصطلاحات و تعاریف ارائه شده‌اند. این تصاویر به عنوان نمونه‌هایی برای روشن تر شدن تعاریف در نظر گرفته شده‌اند و نباید به عنوان نمایانگرهای یگانه یا مطلق تعبیر شوند — یعنی ماهیت انحصاری یا جامع ندارند.

الف (اتصال رزوه‌ای

عنصر سازه‌ای از یک محصول که در فرایند اتصال آن با محصول دیگر مشارکت دارد و علاوه بر رزوه، بسته به نوع طراحی اتصال رزوه‌ای، شامل عناصر دیگری مانند لبه انتهایی، پُخ، پله، فرورفتگی یا شیار نیز می‌باشد.

ب (نقص سطحی (اصطلاح معادل: عیب مجاز)

ناپیوستگی یا ناهمگونی در سطح که از نظر شکل، موقعیت و/یا اندازه، در چارچوب الزامات تعیین شده برای کیفیت سطح اتصال رزوه‌ای، مجاز شناخته می‌شود.

- نقص‌های سطحی اتصال رزوه‌ای ناشی از طراحی اتصال رزوه‌ای، فرآیندهای تولید قطعه (مانند مواد اولیه)، ماشین کاری، رزوه زنی و شرایط بهره‌برداری می‌باشند.
- در صورتی که بر روی سطح اتصال رزوه‌ای تنها نقص‌های مجاز مشاهده شوند، سطح اتصال به عنوان منطبق با الزامات تعیین شده در نظر گرفته می‌شود.
- وجود نقص‌های سطحی مجاز در اتصال رزوه‌ای نیازی به حذف ندارد.

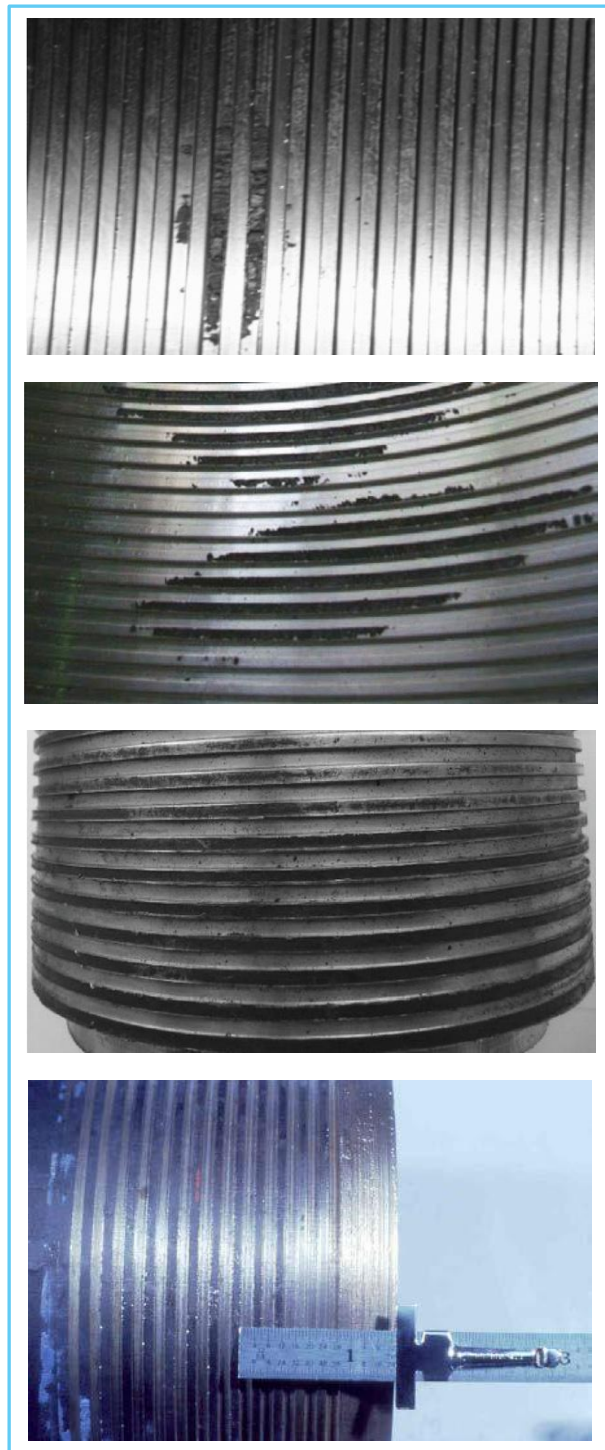
ج (عیب (اصطلاح معادل: عیب غیرمجاز)

ناپیوستگی یا ناهمگونی در سطح که از نظر شکل، موقعیت و/یا اندازه، مغایر با الزامات تعیین شده برای کیفیت سطح اتصال رزوه‌ای بوده و غیرمجاز تلقی می‌شود.

- عیوب سطحی اتصالات رزوه‌ای ناشی از عدم انطباق کیفیت فلز، پارامترهای هندسی و فرآیندهای تولید قطعه (شامل مواد اولیه)، ماشین کاری، عملیات MAKE-UP و شرایط بهره‌برداری می‌باشند.
- در صورتی که بر روی سطح اتصال رزوه‌ای عیب های (غیرمجاز) مشاهده شوند، سطح اتصال مطابق با الزامات تعیین شده تلقی نمی‌گردد.
- عیوب باید از سطح اتصال رزوه‌ای حذف شوند، مشروط بر آنکه این حذف منجر به عدم انطباق ابعادی اتصال نگردد، و ناحیه‌ی پرداخت شده دارای زبری سطحی بیش از سطح مجاور نباشد و گذار یکنواختی به سطح اطراف داشته باشد.

۱- رزوه با تاج سیاه (Black Crested thread)

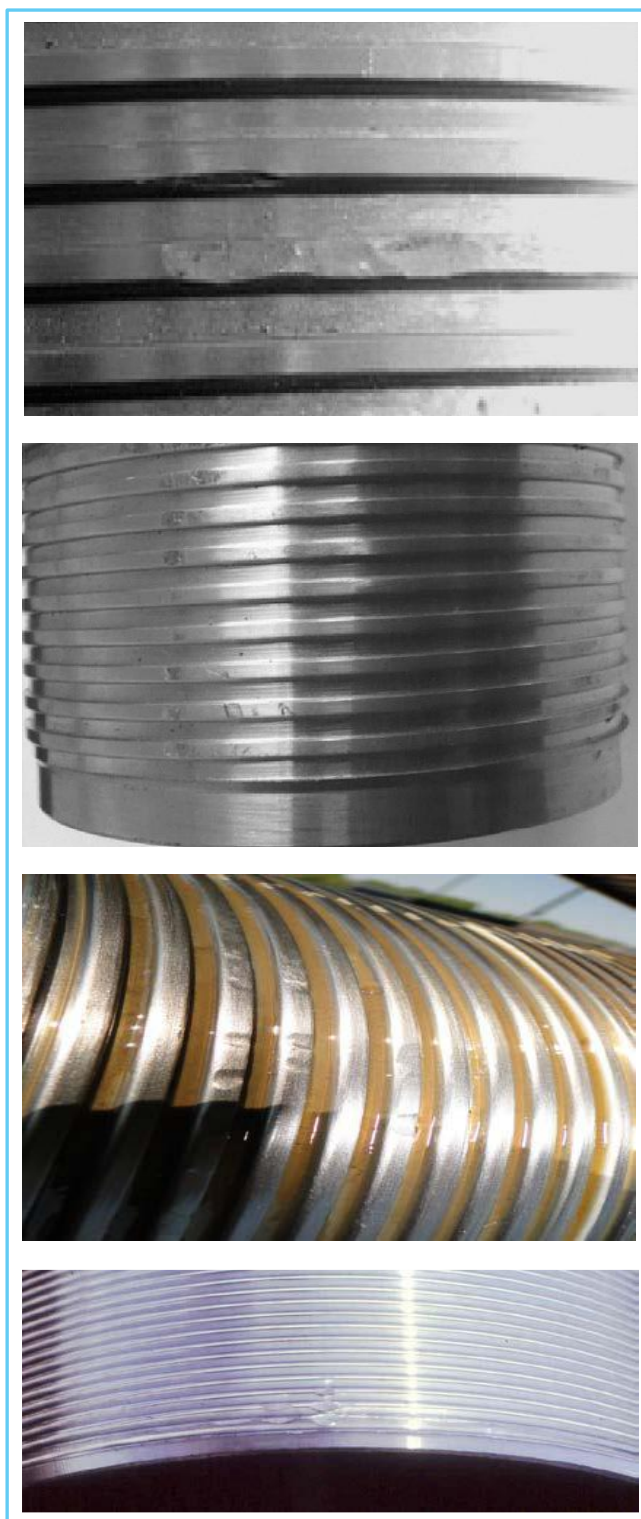
رزوه ای که در تاج آن ها سطح خام اولیه لوله (سطح سیاه رنگ لوله) باقی مانده است (شکل ۱).



شکل ۱ — تاج رزوه با سطح ماشین کاری نشده (سیاه)

- این حالت معمولاً در رزوه هایی رخ می دهد که به سمت بیرون لوله (قطر بیرونی لوله) امتداد یافته اند و به تدریج از بین می روند. (runout)
- در صورتی که بر روی رزوه با پروفیل کامل قرار داشته باشند، به عنوان عیب محسوب می شوند.
- ممکن است روی رزوه های خارجی و داخلی، چه با پروفیل کامل و چه ناقص، مشاهده شوند.
- تشکیل این نواحی ناشی از طراحی اتصالات رزوه ای با رزوه مخروطی بوده و در فرآیند ماشین کاری به دلایل زیر ایجاد می شود:
- عدم انطباق قطر خارجی قطعه اولیه هنگام رزوه زنی خارجی (کمتر از حد مجاز)؛
- عدم انطباق قطر داخلی قطعه اولیه هنگام رزوه زنی داخلی (بیشتر از حد مجاز)؛
- بیضوی بودن، خمیدگی یا اختلاف ضخامت در انتهای قطعه اولیه که از مقادیر مجاز فراتر رفته است؛
- نصب نادرست قطعه اولیه در دستگاه رزوه زنی.

فرورفتگی ای با دیواره‌های شیب‌دار (ملایم) و کف تخت که به صورت غیرخطی در سطح ایجاد شده است (نگاه کنید به شکل ۲).

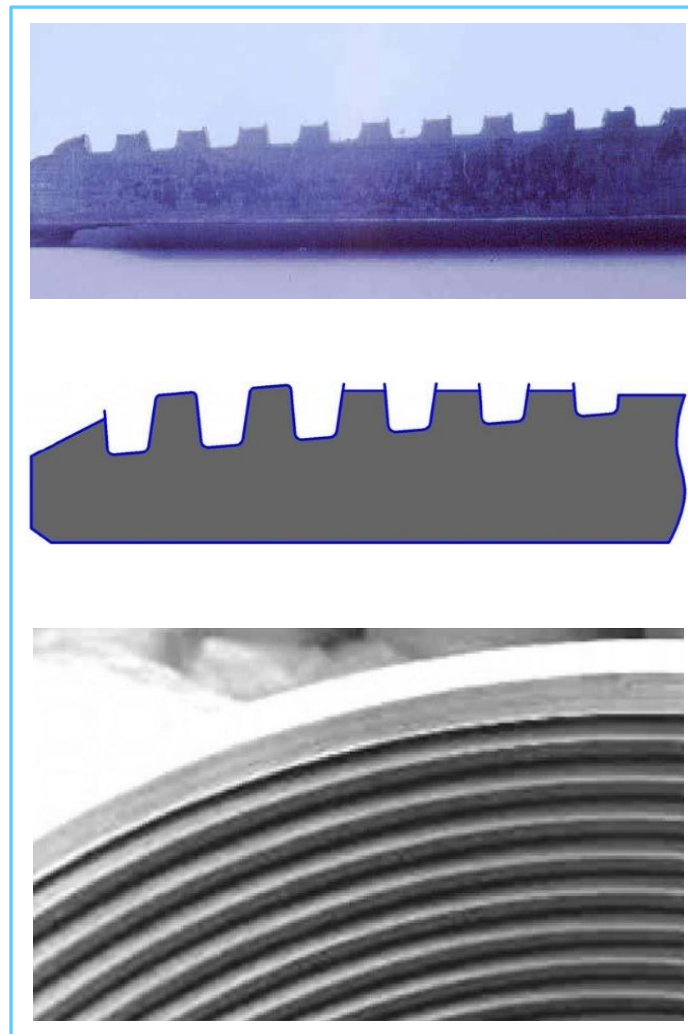


شکل ۲ — فرورفتگی

- در شرایط زیر به عنوان عیب محسوب می‌شود:
- زمانی که روی رزوه با پروفیل کامل، قسمت شولدر یا سیل اتصال رزوه‌ای قرار داشته باشد؛
- زمانی که باعث عدم انطباق پارامترهای هندسی سایر اجزای اتصال رزوه‌ای شود؛
- زمانی که منجر به جدا شدن پوشش ضد سایش (آنتی گالینگ) گردد.
- ممکن است روی هر یک از اجزای اتصال رزوه‌ای قرار گرفته باشد.
- این نوع فرورفتگی در اثر ضربه به اتصال رزوه‌ای ایجاد می‌شود:
- در فرآیند تولید — هنگام جابجایی، بازرسی، آزمون و بسته‌بندی؛
- در فرآیند حمل و نقل و عملیات بارگیری یا تخلیه؛
- در حین بهره‌برداری — هنگام عملیات رانش و بیرون کشیدن (نظیر قرار دادن لوله بالایی در کوپلینگ).

۳- برآمدگی یا پره (Fin)

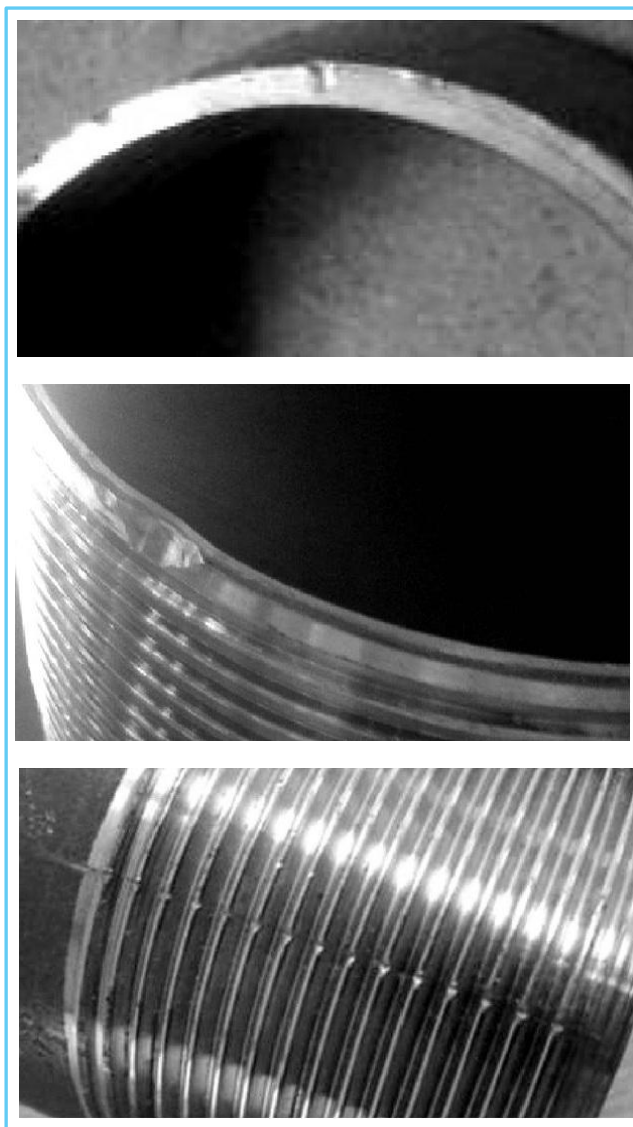
نوار باریک و بلندی از فلز که از قله دنده رزوه و لبه پخ بیرون زده است (نگاه کنید به شکل ۳).



شکل ۳ — برآمدگی

- در صورتی که بالاتر از سطح اصلی مخروط بیرونی رزوه قرار گرفته و به داخل فضای بین دندانه ها وارد شود، به عنوان عیب محسوب می شود.
- ممکن است روی رزوه خارجی و داخلی با پروفیل ناقص و نیز روی پخ ابتدایی قرار داشته باشد.
- تشکیل این برآمدگی ناشی از فرآیند ماشین کاری است که در آن، همراه با براده برداری، جابجایی جزئی (فشار آوردن) فلز نیز رخ می دهد و باعث بیرون زدگی آن از سطح می گردد.

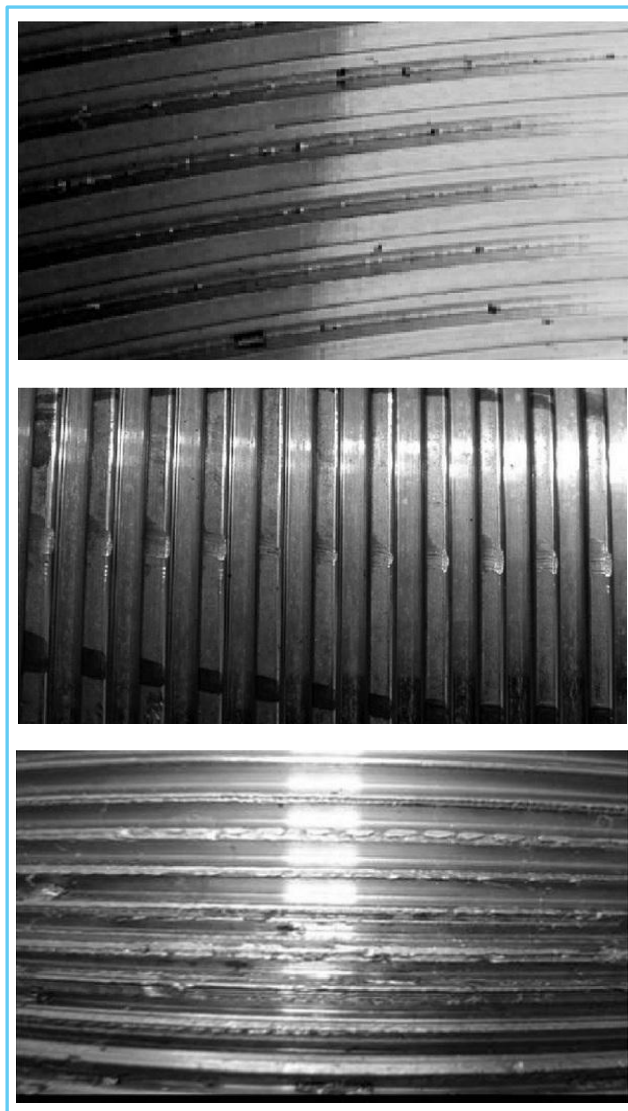
فرورفتگی غیرخطی با دیواره‌های نسبتاً شیب‌دار و کف تیز یا غیرمسطح (نگاه کنید به شکل ۴).



شکل ۴ — ضرب‌دیدگی

- در هر موقعیت و با هر اندازه‌ای، به‌عنوان عیب محسوب می‌شود.
- ممکن است روی هر یک از اجزای اتصال رزوه‌ای قرار گرفته باشد.
- این نوع آسیب در اثر ضربه به اتصال رزوه‌ای ایجاد می‌شود:
- در فرآیند تولید — هنگام جابجایی، بازرسی، آزمون و بسته‌بندی؛
- در فرآیند حمل‌ونقل و عملیات بارگیری یا تخلیه؛
- در حین بهره‌برداری — هنگام عملیات رانش و بیرون‌کشیدن (نظیر قرار دادن لوله بالایی در کوپلینگ و فرآیند بستن).

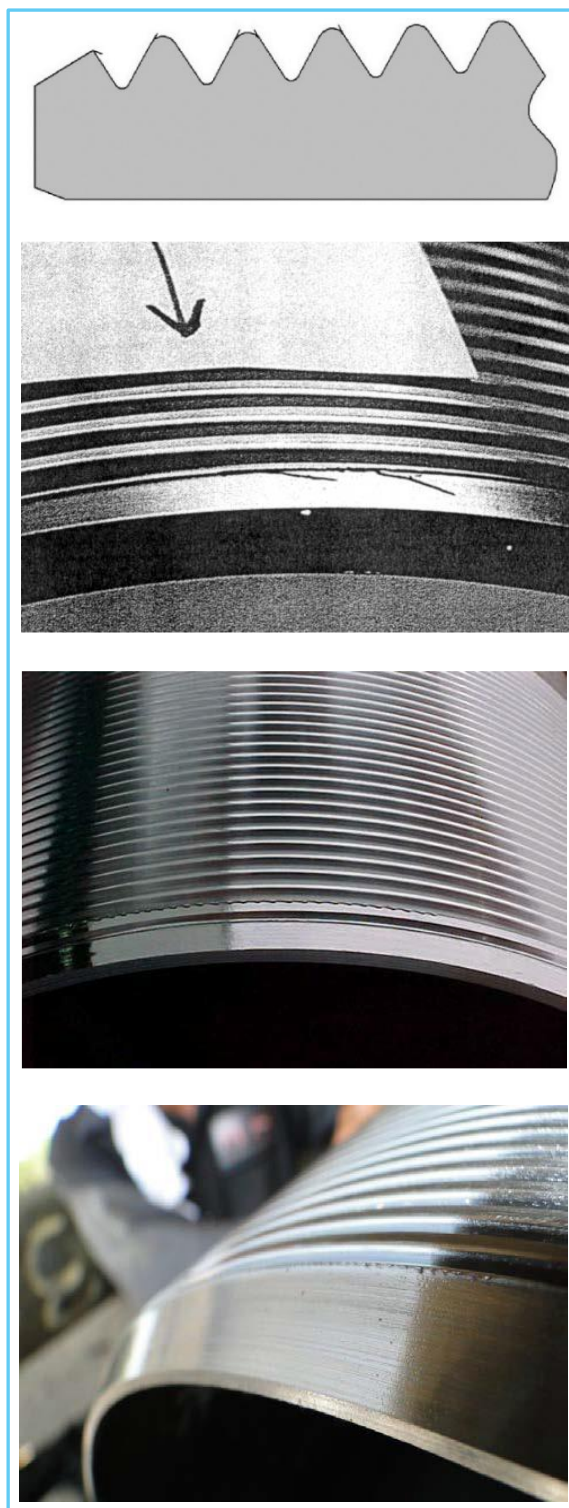
آسیب خطی همراه با باقی مانده‌هایی از فلز کنده شده (نگاه کنید به شکل ۵).



شکل ۵ — خراش عمیق

- در هر موقعیت و با هر اندازه‌ای، به عنوان عیب محسوب می‌شود.
- ممکن است روی هر یک از اجزای اتصال رزوه‌ای قرار داشته باشد.
- این نوع آسیب می‌تواند به دلایل زیر ایجاد شود:
 - در فرآیند ماشین کاری:
 - نامناسب بودن شرایط ماشین کاری؛
 - تنظیم نادرست موقعیت لبه برشی ابزار؛
 - آسیب دیدگی یا سایش ابزار رزوه‌زنی؛
 - در فرآیند تولید هنگام جابجایی، بازرسی، آزمون و بسته‌بندی در اثر ضربه مکانیکی به اتصال رزوه‌ای؛
 - در فرآیند حمل و نقل و عملیات بارگیری/تخلیه در اثر ضربه مکانیکی به اتصال رزوه‌ای؛
 - در فرآیند بستن اتصال رزوه‌ای (Make-Up)
 - عدم انطباق پارامترهای هندسی رزوه؛
 - وجود پلیسه، براده یا ذرات خارجی دیگر بین سطوح درگیر شونده؛
 - نامناسب بودن یا نبود پوشش ضد خراشیدگی و سایش؛
 - نامناسب بودن یا آلودگی گریس Make-Up؛

نوار باریک و کوتاهی از فلز که از تاج دندانه رزوه بیرون زده یا به سمت کناره‌های آن خم شده است (نگاه کنید به شکل ۶).



شکل ۶ — پلیسه‌ها روی پخ ابتدایی و قله دنده‌های رزوه خارجی

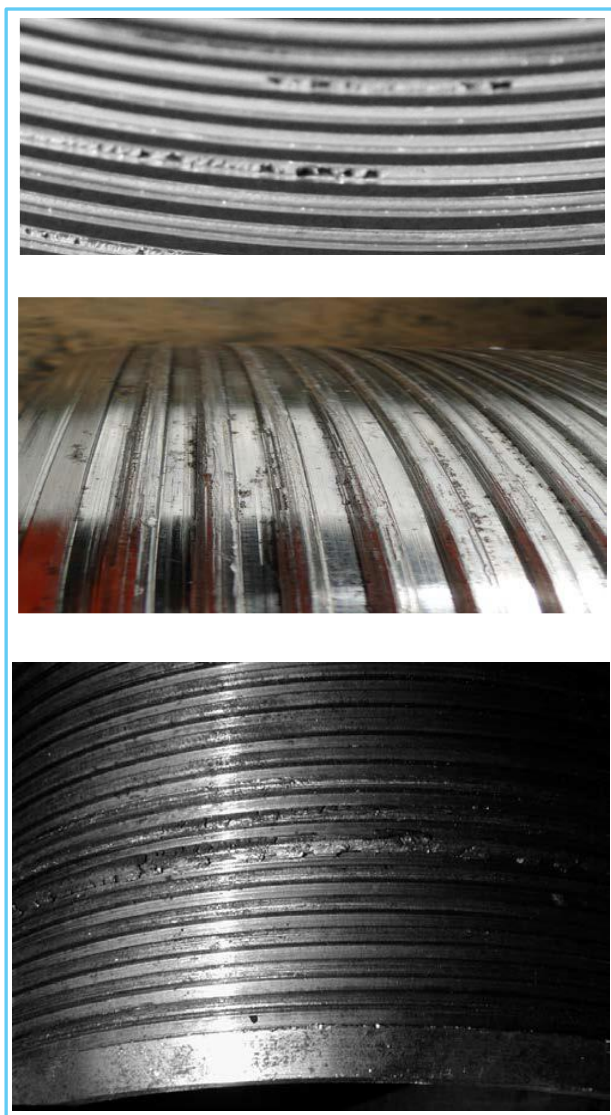
- در هر موقعیت و با هر اندازه‌ای، به‌عنوان عیب محسوب می‌شود.
- ممکن است روی هر یک از اجزای اتصال رزوه‌ای قرار گیرد، به‌جز سطوح انتهایی.
- این پلیسه‌ها در فرآیند ماشین‌کاری به دلایل زیر به وجود می‌آیند:

- نادرست بودن شرایط و پارامترهای ماشین‌کاری؛
- آسیب یا سایش ابزار رزوه‌زنی؛
- خنک‌کاری ناکافی ابزار رزوه‌زنی؛

- ناسازگاری یا نامناسب بودن مایع خنک‌کننده و روان‌کننده.

۷- چسبندگی یا له شدگی فلز (Galling)

برجستگی فلزی با شکل نامنظم که به طور محکم به فلز پایه چسبیده یا از آن جدا می‌شود (نگاه کنید به شکل ۷).



شکل ۷ — چسبندگی روی قله دنده‌های رزوه

- در هر موقعیت و با هر اندازه‌ای، به‌عنوان عیب محسوب می‌شود.
- ممکن است روی هر یک از اجزای اتصال رزوه‌ای قرار داشته باشد.
- این نوع نقص ناشی از چسبیدن براده به اتصال رزوه‌ای بوده و در فرآیند ماشین‌کاری به دلایل زیر ایجاد می‌شود:

- نامناسب بودن پارامترهای ماشین‌کاری؛
- آسیب‌دیدگی یا سایش ابزار رزوه‌زنی؛
- خنک‌کاری ناکافی ابزار رزوه‌زنی؛
- نامناسب بودن مایع خنک‌کننده و روان‌کننده.

یک شکست غیرخطی است که به صورت جدایشی فشرده فلز ظاهر می‌شود و ممکن است با افتادن بخش‌های جدا شده همراه باشد که منجر به ایجاد حفره می‌شود (شکل ۸). این نقص سطحی فلز است که در آن یک لایه نازک فلز به طور فشرده به بدنه اصلی فلز متصل است، اما در واقع از آن جدا شده است. اندازه این لایه‌های جدا شده می‌تواند از قطعات کوچک تا چندین میلی‌متر متغیر باشد و ضخامت آن‌ها از کسری از میلی‌متر تا چند میلی‌متر است.

علت‌های ایجاد عیب عبارتند از:

- کیفیت پایین ریخته‌گری که باعث ایجاد لایه‌های فلزی یا اکسیدی روی سطح شمش می‌شود؛
- نقص در فرآیند نورد مانند سایش یا آسیب غلتک‌ها که باعث ایجاد برجستگی‌ها و تبدیل آن‌ها به تاخوردگی می‌شود؛
- آسیب‌های مکانیکی و پاک‌سازی عمیق سطح فلز.

تاخوردگی می‌تواند باعث کاهش خواص مکانیکی فلز و ایجاد حفره‌هایی روی سطح به دلیل افتادن بخش‌های جدا شده شود.

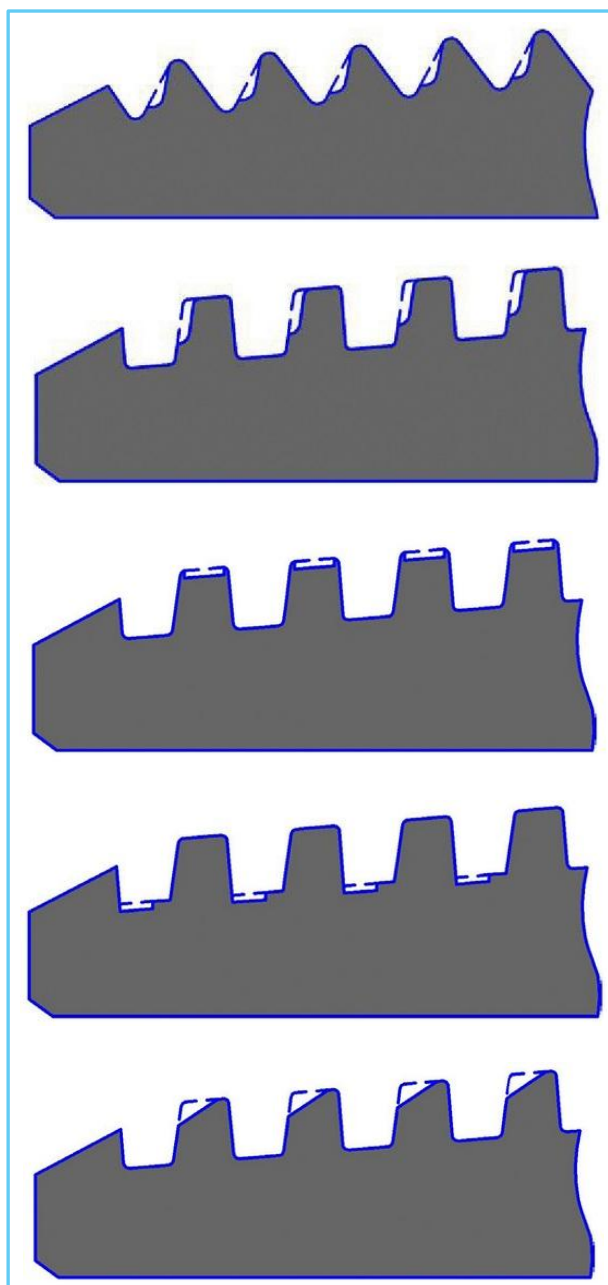
بنابراین، تاخوردگی به عنوان یک نقص جدی سطحی فلز شناخته می‌شود که در آن لایه‌های فلز به صورت فشرده ولی با اختلال در چسبندگی قرار دارند و ممکن است منجر به ایجاد حفره شود.



شکل ۸ — تاخوردگی

- در هر موقعیت و با هر اندازه‌ای، این مورد به عنوان عیب محسوب می‌شود.
- می‌تواند در هر بخشی از اتصال رزوه‌ای قرار داشته باشد.
- در فلز قطعه‌ی اولیه در اثر فشرده‌شدن یا کشیده‌شدن عیوب ناشی از فرایند فولادسازی یا نورد به وجود می‌آید.
- حذف این عیب توصیه نمی‌شود، زیرا باعث عدم تطابق ابعاد هندسی اتصال رزوه‌ای خواهد شد.

نبود بخشی از سطح جانبی، تاج یا ریشه پروفیل در تمام طول یک دور از رزوه (شکل ۹).



شکل ۹ — نواحی آسیب‌دیده یا حذف‌شده در پروفیل رزوه

- در هر موقعیت و با هر اندازه‌ای، عیب محسوب می‌شود.
- ممکن است در رزوه‌های خارجی یا داخلی مشاهده شود.
- در فرآیند ماشین‌کاری (براده‌برداری) به دلایل زیر ایجاد می‌شود:
 - چسبیدن فلز به لبه برشی ابزار رزوه‌تراشی؛
 - عدم تطابق گام رزوه؛
 - عدم تطابق قطر مخروط پس از ماشین‌کاری اولیه قبل از رزوه‌زنی (قطر مخروط بیرونی کمتر یا قطر مخروط داخلی بیشتر از مقدار مجاز باشد).
- توصیه نمی‌شود حذف شود، زیرا بازگرداندن پارامترهای هندسی رزوه امکان‌پذیر نیست.

۱۰- رزوه قطع شده (Broken thread)

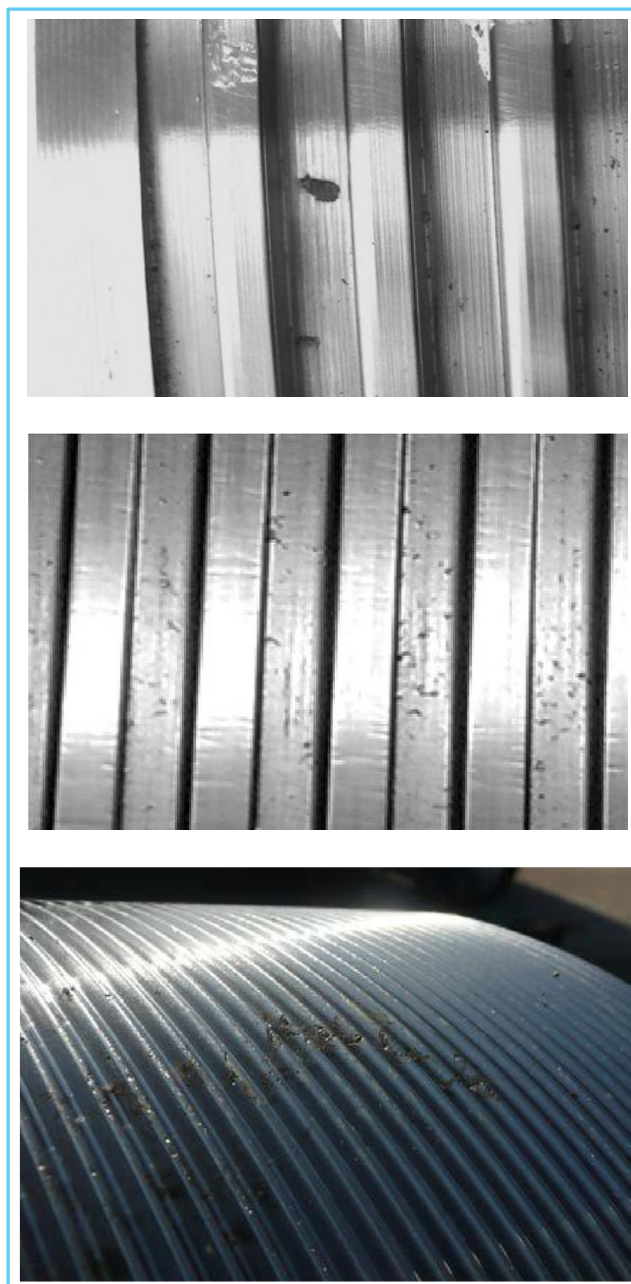
طول رزوه‌ای که بخش‌هایی از پروفیل آن‌ها وجود ندارد (شکل ۱۰).



شکل ۱۰ - رزوه قطع شده (Broken Thread)

- اگر در رزوه‌هایی با پروفیل کامل یا ناقص قرار داشته باشند، عیب محسوب می‌شوند، به جز رزوه‌هایی که روی شیب رزوه یا آخرین گام‌های قبل از پایان رزوه قرار دارند.
- ممکن است در رزوه‌های بیرونی با پروفیل کامل یا ناقص مشاهده شوند.
- علت‌های ایجاد این نقص عبارتند از:
 - بیضی بودن، انحنا یا ناهمواری بیش از حد مجاز در انتهای قطعه اولیه؛
 - مرکزگذاری نادرست قطعه اولیه در دستگاه رزوه‌زنی.
- حذف این نقص توصیه نمی‌شود، زیرا بازسازی پارامترهای هندسی رزوه امکان‌پذیر نیست.

فرورفتگی غیرخطی با دیواره‌های نسبتاً شیب‌دار که روی رزوه یا شیب آن ایجاد می‌شود و معمولاً به دلیل ناخالصی‌های داخلی یا خوردگی رخ می‌دهد. (شکل ۱۱).



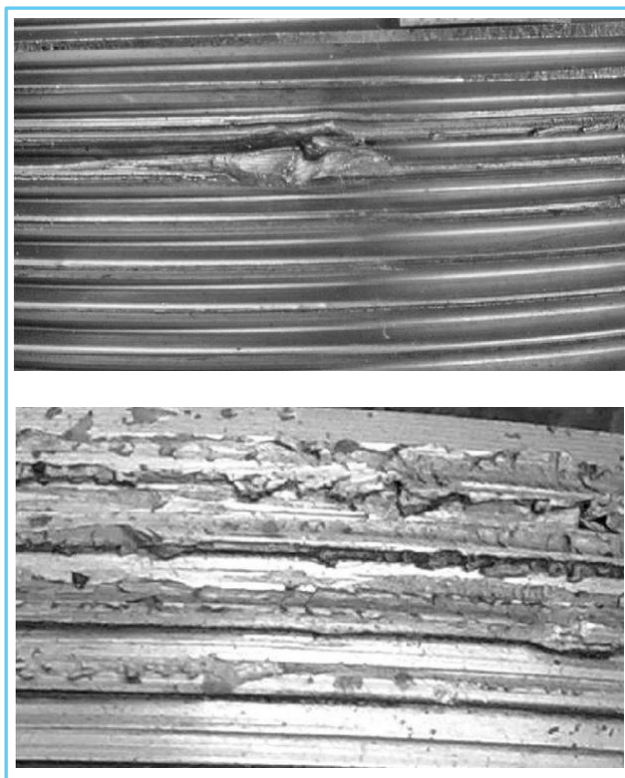
شکل ۱۱ - حفره (Pit)

- در هر موقعیت و با هر اندازه‌ای، عیب محسوب می‌شود.
- ممکن است در هر قسمت از اتصال رزوه‌ای مشاهده شود.
- این نقص در فرآیند براده‌برداری ایجاد می‌شود به دلایل زیر:
 - باز شدن حفره‌ها و لایه‌لایه شدن فلز در قطعه اولیه؛
 - افتادن بخش‌هایی از پوسته، ناخالصی‌های غیر فلزی، زنگ‌زدگی فشرده شده یا ذرات خارجی در فلز قطعه اولیه.
- توصیه می‌شود با استفاده از ابزار ساینده ظریف این نقص حذف شود.

۱۲- پارگی (Flaw)

آسیب یا نقصی است که با پاره شدن یا جدا شدن فلز همراه است (شکل ۱۲).

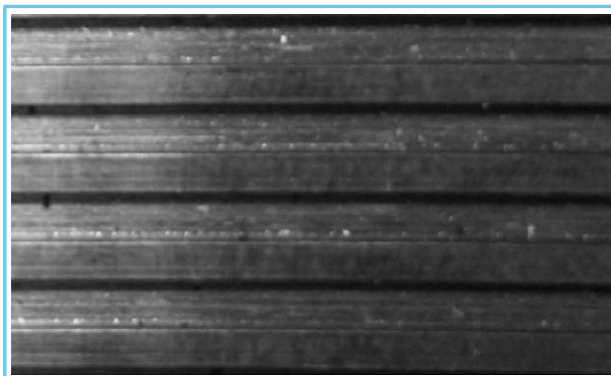
این نقص معمولاً در فرآیندهای ماشین کاری یا ساخت رزوه رخ می دهد و می تواند کیفیت و استحکام قطعه را کاهش دهد.



شکل ۱۲ - پارگی (Flaw)

- در هر موقعیت و با هر اندازه ای، عیب محسوب می شود.
- ممکن است در هر بخش از اتصال رزوه ای مشاهده شود.
- این نقص در فرآیند براده برداری به دلیل عدم تطابق شرایط ماشین کاری ایجاد می شود.
- حذف این نقص توصیه نمی شود، زیرا بازگرداندن مشخصات هندسی ممکن نیست.

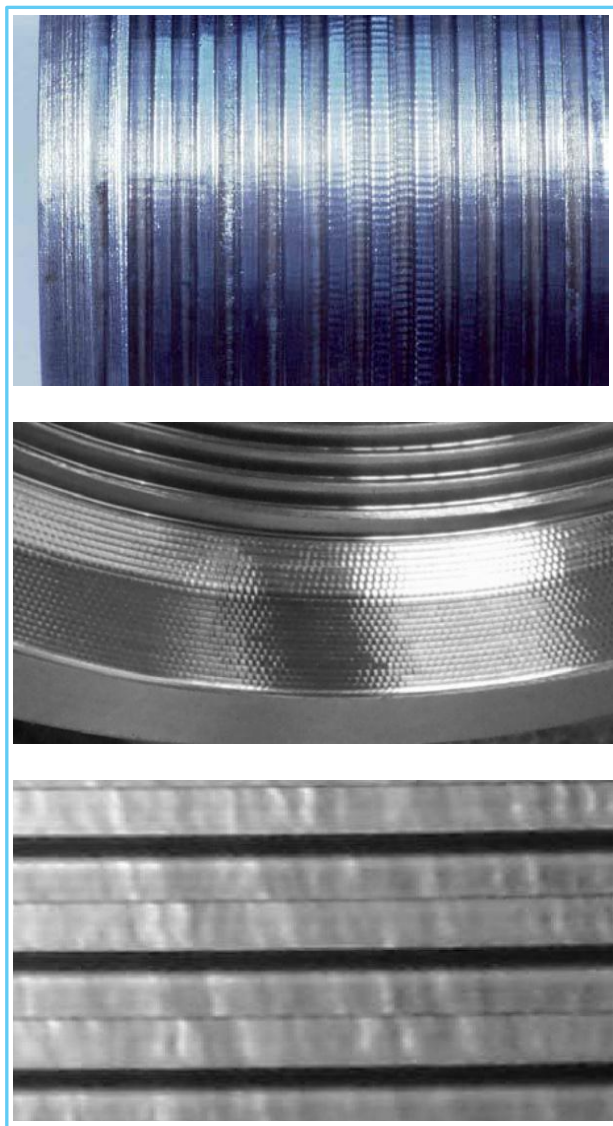
فرورفتگی خطی با کف صاف یا غیرصاف، کوتاه یا بلند، که در امتداد یک یا چند طول رزوه امتداد دارد (شکل ۱۳).



شکل ۱۳ — شیارهایی که در تمام طول رزوه بیرونی امتداد دارند.

- در موارد زیر، عیب محسوب می‌شود:
 - زمانی که روی سطح اجزای سیل یا شولدر اتصال رزوه‌ای ایجاد شده باشد؛
 - زمانی که باعث عدم انطباق پارامترهای هندسی سایر اجزای اتصال رزوه‌ای گردد؛
 - زمانی که منجر به جدا شدن پوشش ضد ساینده شود.
- ممکن است در هر یک از اجزای اتصال رزوه‌ای ظاهر شود.
 - علت ایجاد این عیب می‌تواند یکی از موارد زیر باشد:
 - ورود ذرات خارجی به سطوح جفت‌شونده.
 - آسیب دیدگی ابزار رزوه تراشی
 - عدم تطابق ابزار ساینده.

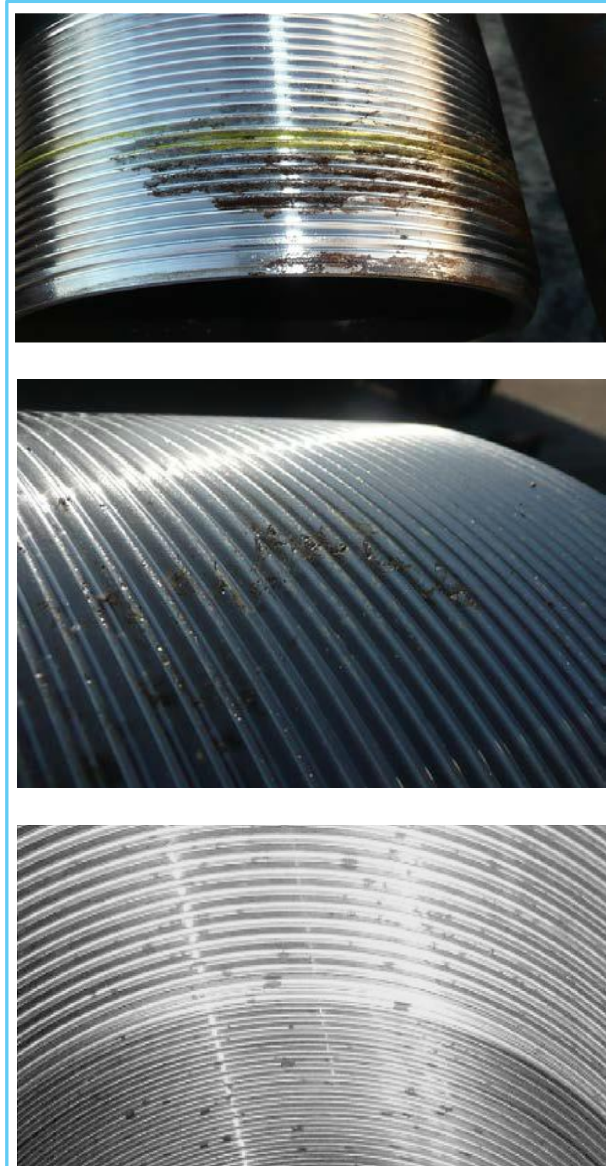
ناهمواری‌های متعدد و تکرارشونده در پروفیل رزوه (شکل ۱۴).



شکل ۱۴ — آثار ارتعاش

- در موارد زیر، عیب محسوب می‌شوند:
- زمانی که روی سطح اجزای سیل و شولدر اتصال رزوه‌ای قرار داشته باشند؛
- زمانی که منجر به عدم انطباق پارامترهای هندسی اجزای اتصال رزوه‌ای شوند؛
- زمانی که مانع انجام اندازه‌گیری‌های هندسی اتصال رزوه‌ای گردند.
- ممکن است در هر یک از اجزای اتصال رزوه‌ای دیده شوند.
- علل ایجاد این عیب عبارتند از:
- سختی ناکافی سیستم دستگاه (دستگاه، تجهیزات، ابزار، قطعه کار)؛
- انتخاب نادرست ابزار رزوه‌زنی؛
- عدم تطابق پارامترهای فرآیند ماشین‌کاری؛
- فرسودگی ابزار رزوه‌زنی؛
- انحراف بیش از حد مجاز در انتهای قطعه اولیه؛
- سختی بیش از حد مجاز قطعه اولیه.
- حذف این عیب توصیه نمی‌شود، زیرا بازسازی پارامترهای هندسی اتصال رزوه‌ای امکان‌پذیر نیست.

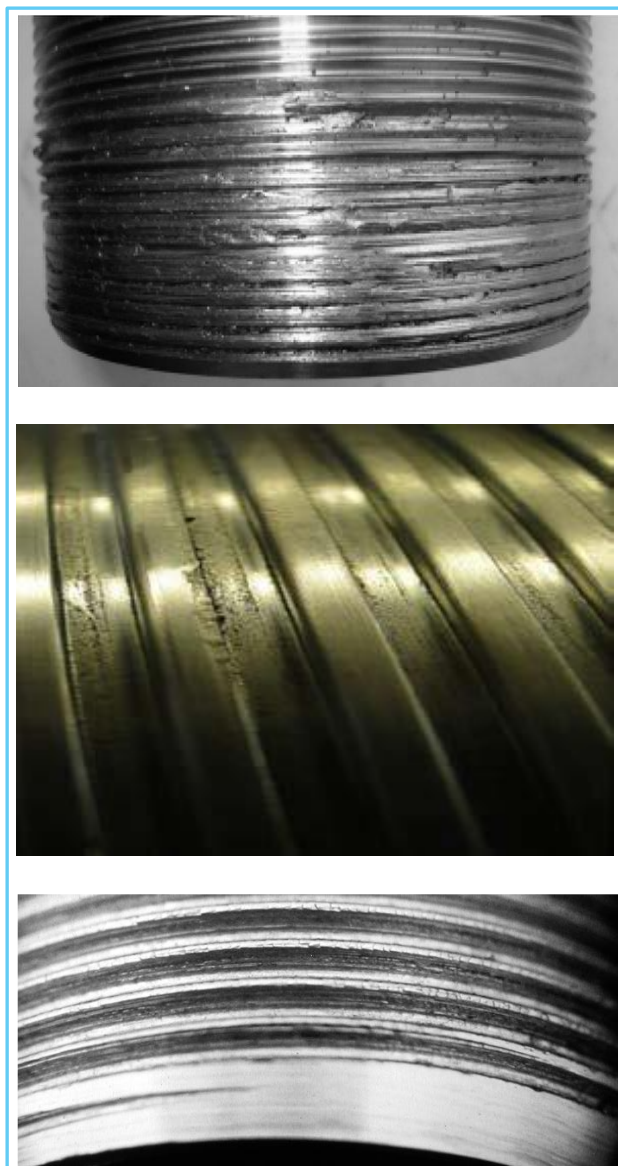
تخریب ناشی از فرآیندهای شیمیایی یا الکتروشیمیایی اکسیداسیون فلز (شکل ۱۵).



شکل ۱۵ — آثار خوردگی

- در هر موقعیت و با هر اندازه‌ای، عیب محسوب می‌شوند.
- ممکن است در هر یک از اجزای اتصال رزوه‌ای مشاهده شوند.
- علل ایجاد این نقص عبارتند از:
 - تأثیرات شدید محیطی؛
 - محافظت ناکافی فلز در برابر خوردگی؛
 - استفاده از گریس محافظ با کیفیت پایین یا منقضی شدن تاریخ مصرف آن؛
 - استفاده از گریس make-up که خاصیت محافظتی ندارد.
- توصیه می‌شود این آثار با استفاده از مواد پارچه‌ای (پنبه‌ای یا مشابه) پاک‌سازی شوند.

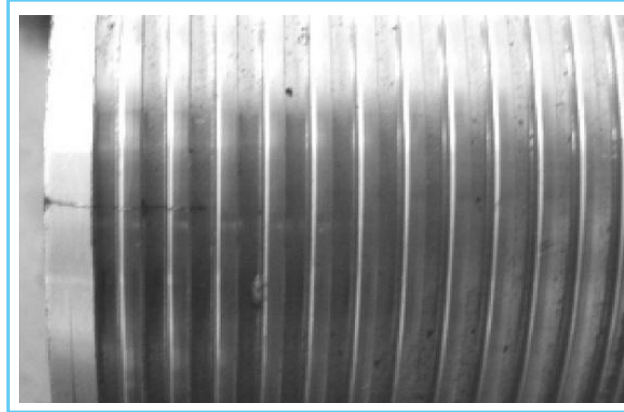
سطوح رزوه ای که بخش هایی از آنها لب پر شده، زیر یا نامنظم و شیار شیار شده است (شکل ۱۶).



شکل ۱۶ — رزوه کنده شده روی رزوه خارجی

- در هر موقعیت و با هر اندازه ای عیب محسوب می شوند.
- ممکن است روی رزوه های خارجی یا داخلی ایجاد شوند.
- در حین بهره برداری به دلایل زیر به وجود می آیند:
- برخورد در هنگام نشان دادن لوله بالایی در کوپلینگ یا در انتهای مخروطی لوله پایینی؛
- عدم بستن اولیه با دست (پیش سفت کردن دستی)؛
- بستن رزوه ها با زاویه یا کج؛
- گیر کردن یا جوش سرد فلز به علت اصطکاک سطوح در گیر هنگام بستن؛
- استفاده از گریس make-up نامناسب یا آلوده.
- حذف این نقص توصیه نمی شود، زیرا بازگرداندن پارامترهای هندسی اتصال رزوه ای امکان پذیر نیست.

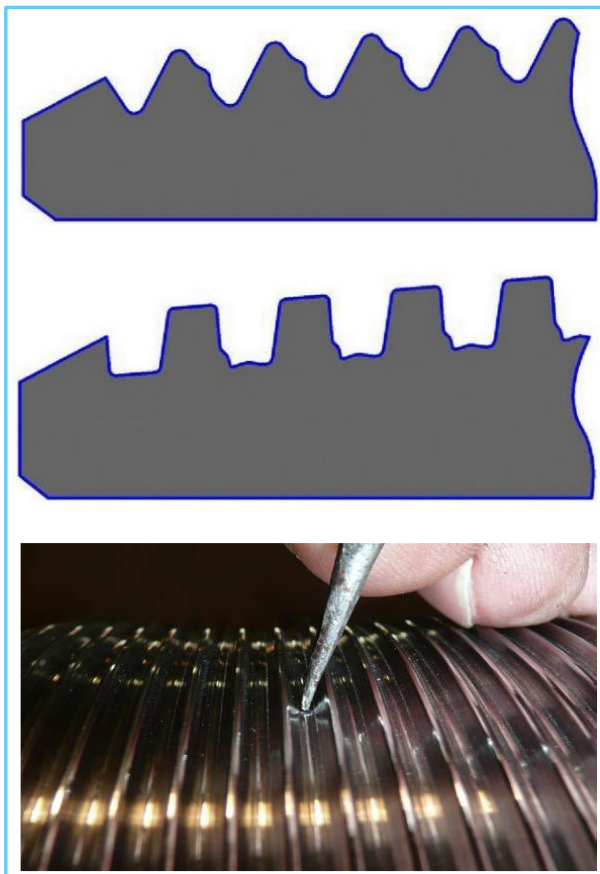
شکاف خطی که به عمق فلز نفوذ کرده و اغلب به صورت نفوذی کامل (سراسر ضخامت) است (شکل ۱۷).



شکل ۱۷ — ترک در لبه ورودی و رزوه خارجی

- ترک در هر محل و با هر اندازه‌ای عیب محسوب می‌شود.
- ممکن است در هر یک از اجزای اتصال رزوه‌ای ظاهر شود.
- در فلز قطعه خام (مواد اولیه) به علت ترک‌های تنشی که در حین فرایندهای ماشین‌کاری ایجاد می‌شوند، به وجود می‌آید.
- حذف ترک توصیه نمی‌شود، زیرا منجر به تغییرات غیرقابل قبول در پارامترهای هندسی اجزای اتصال رزوه‌ای خواهد شد.

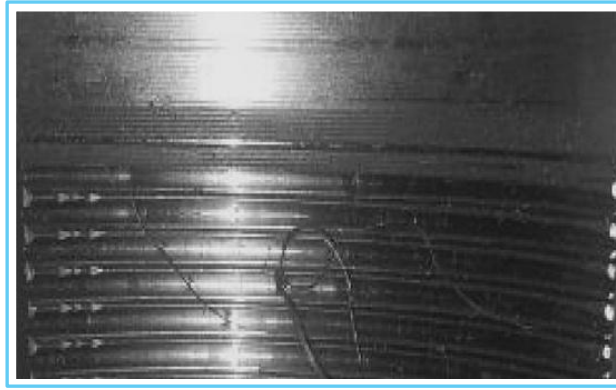
ناهمواری‌هایی در پروفیل دندان‌های رزوه که شکل نامنظم داشته و دارای تغییر ارتفاع یا شیب به صورت ناگهانی هستند (شکل ۱۸).



شکل ۱۸ — پله‌ها روی رزوه خارجی

- در هر محل و با هر اندازه‌ای عیب محسوب می‌شوند.
- ممکن است روی رزوه‌های خارجی و داخلی ظاهر شوند.
- در فرایند ماشین‌کاری به دلیل آسیب‌دیدگی ابزار رزوه‌زنی (ریزش یا لب‌پری‌دگی) به وجود می‌آیند.
- حذف این نقص توصیه نمی‌شود، زیرا بازگرداندن پارامترهای هندسی اتصال رزوه‌ای ممکن نیست.

رشته‌های فلزی که یک سر آن‌ها به سطح فلز اصلی متصل است (نگاه کنید به شکل ۱۹).



شکل ۱۹ — پرزها روی رزوه داخلی

- در هر موقعیت و با هر اندازه‌ای عیب محسوب می‌شوند.
- ممکن است روی رزوه‌های خارجی و داخلی و همچنین لبه ورودی رزوه (فاصله ورود) ایجاد شوند.
- در فرایند ماشین‌کاری به دلایل زیر به وجود می‌آیند:
 - زبری سطح لبه ورودی رزوه که از حد مجاز بیشتر است؛
 - ناهماهنگی ابزار رزوه‌زنی؛
 - ناهماهنگی در پارامترهای فرایند ماشین‌کاری؛
 - آسیب دیدگی ابزار رزوه‌زنی.
- توصیه می‌شود پرزها با استفاده از ابزار مخصوص سایش، برس فلزی یا فرایندهای سایشی (سنباده زنی) حذف شوند.

۲۰- رزوه با شروع نادرست (False Starting Thread) یا رزوه با شروع دوگانه (Double Starting thread)

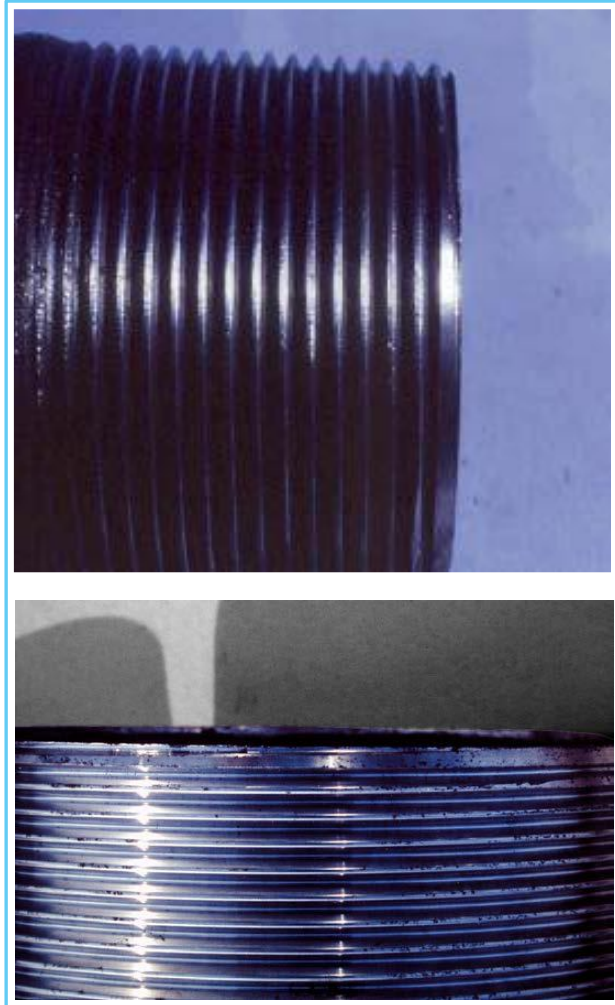
رد ابزار دایره‌ای روی شیب گرد رزوه که قبل از رزوه شروع واقعی قرار دارد (شکل ۲۰).



شکل ۲۰ - رزوه با شروع نادرست و شروع دو تایی

این عیب رزوه به معنای قسمتی از تاج رزوه که بسیار نازک و تیز است و معمولاً زمانی شکل می‌گیرد که رزوه شروع‌کننده در رزوه‌های گرد یا باترس به جای قرار گرفتن روی پخر، به سمت سطح انتهایی لوله کشیده شده باشد. (شکل ۲۱).

این عیب باعث می‌شود که تاج رزوه در نقطه شروع بسیار نازک و لبه‌دار شود که می‌تواند مقاومت مکانیکی رزوه را کاهش دهد و احتمال آسیب‌دیدگی را افزایش دهد.



شکل ۲۱ - لبه دار شدن رزوه

۲۲- آسیب ناشی از جابجایی (Handling Damage)

ناهمواری‌ها یا نواقصی که در طول فرآیند جابجایی مانند بارگیری، تخلیه یا جابه‌جایی در حین حمل‌ونقل به وجود می‌آیند. عیب **handling damage** در رزوه به معنای آسیب‌های ناشی از جابجایی و حمل‌ونقل است (شکل ۲۲).

این عیب شامل هرگونه نقص یا خرابی است که در زمان جابجایی، بارگیری، تخلیه یا حمل‌ونقل محصول ایجاد می‌شود، مانند خراش، ضربه، دفرمه شدن یا سایر آسیب‌های مکانیکی که به سطح رزوه وارد می‌شود.

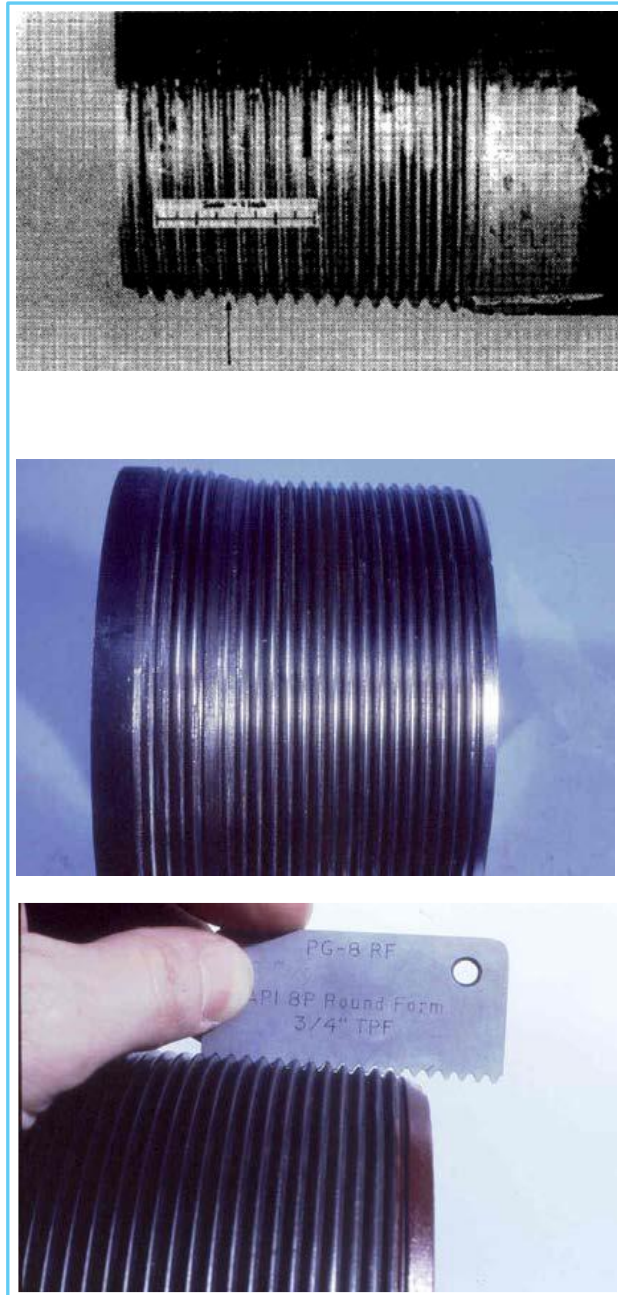


شکل ۲۲ - آسیب ناشی از جابجایی

۲۳- فرم نامناسب رزوه (Improper Thread Form)

انحراف از پروفیل استاندارد رزوه (در صفحه محوری) که می‌تواند در طول یک گام یا در چندین گام از رزوه رخ می‌دهد (شکل ۲۳).

رزوه باید شکل مشخص و دقیقی داشته باشد (زاویه‌ها، ارتفاع‌ها و فرم کلی طبق استاندارد). اگر به هر دلیلی (مثل اشکال در ابزار برش یا تنظیمات ماشین) این شکل درست ایجاد نشود و پروفیل رزوه تغییر کند، این عیب ایجاد می‌شود.

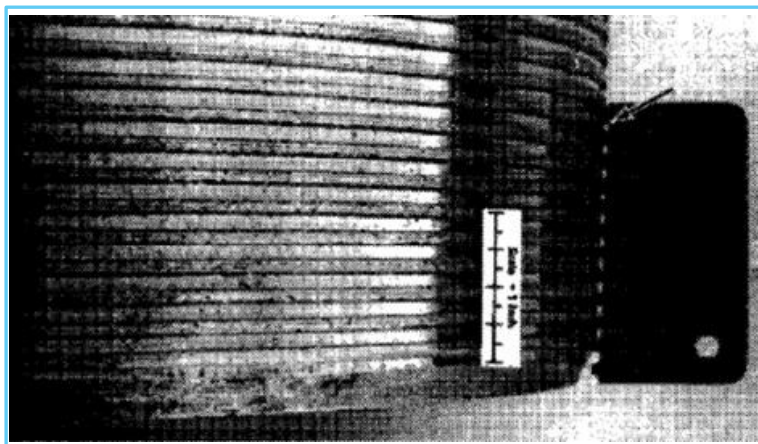


شکل ۲۳- فرم نامناسب رزوه

۲۴- ارتفاع نامناسب رزوه (Improper Thread Height)

عدم وجود ارتفاع (عمق) کافی رزوه (شکل ۲۴). کمبود ارتفاع یا عمق رزوه که باعث تغییر شکل و نقص در پروفیل رزوه می‌شود، معمولاً به دلیل تراشیدن بیش از حد ریشه یا تاج رزوه.

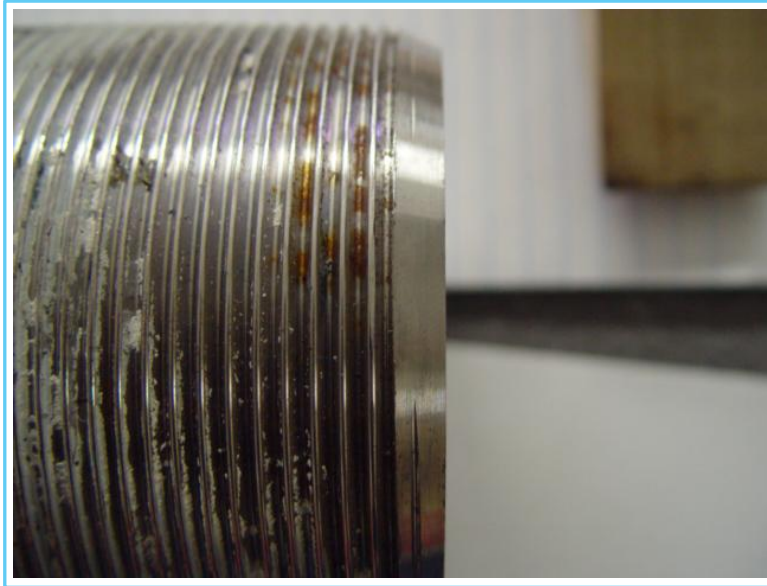
این وضعیت ممکن است ناشی از شرایطی به نام «تراش بیش از حد» باشد که در آن مقدار زیادی از فلز از ناحیه ریشه یا تاج رزوه برداشته شده و باعث تغییر شکل در منحنی رزوه می‌شود.



شکل ۲۴ – ارتفاع نامناسب رزوه

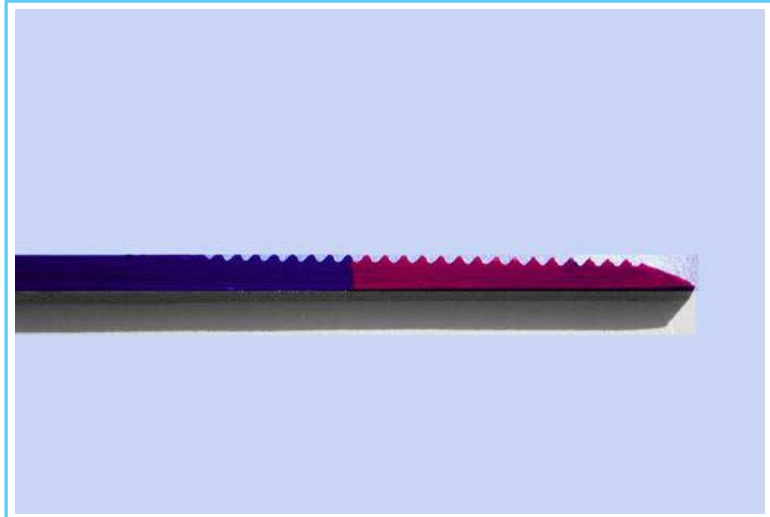
۲۵- رزوه آغازین منقطع (Interrupted Starting Thread)

نبودن یا قطع بخشی از شیار شروع رزوه روی سطح شیب‌دار (پخ) ابتدای رزوه به دلیل ناهماهنگی محور رزوه و شیب یا انحراف قطر پخ. (شکل ۲۵). این مشکل معمولاً به دلیل عدم تراز بودن محور رزوه با محور پخ یا بیضی بودن قطر پخ به وجود می‌آید، که باعث می‌شود بخشی از رزوه شروع نشود یا ناقص باشد.



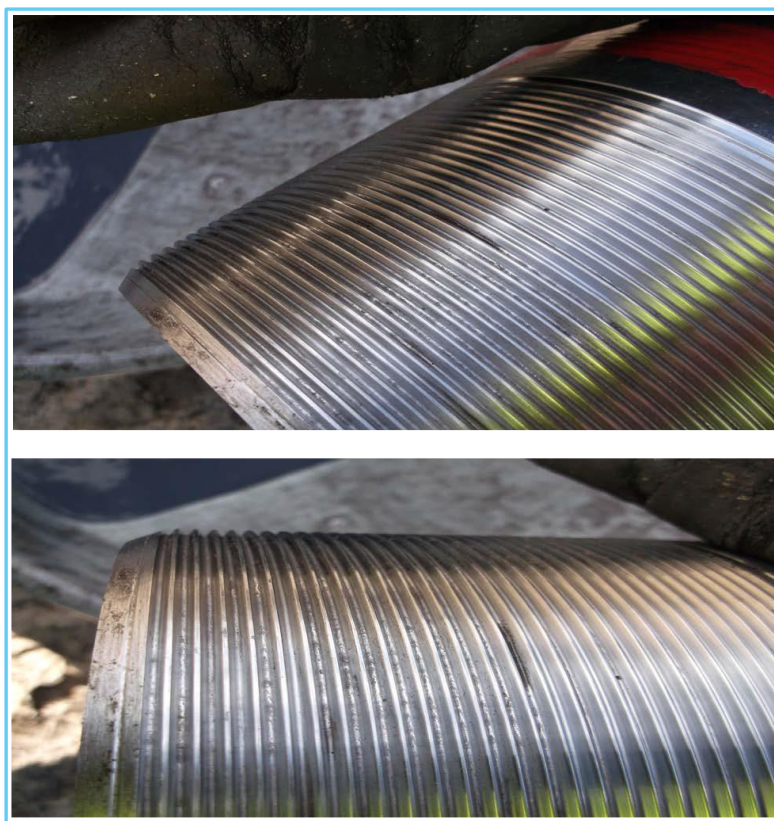
شکل ۲۵ - شروع رزوه منقطع

لبه‌ای تیز و نازک در انتهای لوله که فاقد سطح صاف است و حالت برنده یا برش‌دهنده دارد (شکل ۲۶). این لبه ممکن است خطرناک باشد و باعث آسیب به قطعات یا دستکاری دشوار شود.



شکل ۲۶ - رزوه با نوک تیز

این عیب در رزوه یعنی رزوه‌ای که تاج (crest) کامل ندارد، یعنی قسمت بالایی رزوه به‌درستی شکل نگرفته یا ناقص است (شکل ۲۷). این مشکل معمولاً به دلیل اشکال در فرایند ماشین‌کاری ایجاد می‌شود، به طوری که تاج رزوه به طور کامل شکل نگرفته یا بخشی از آن حذف شده است.

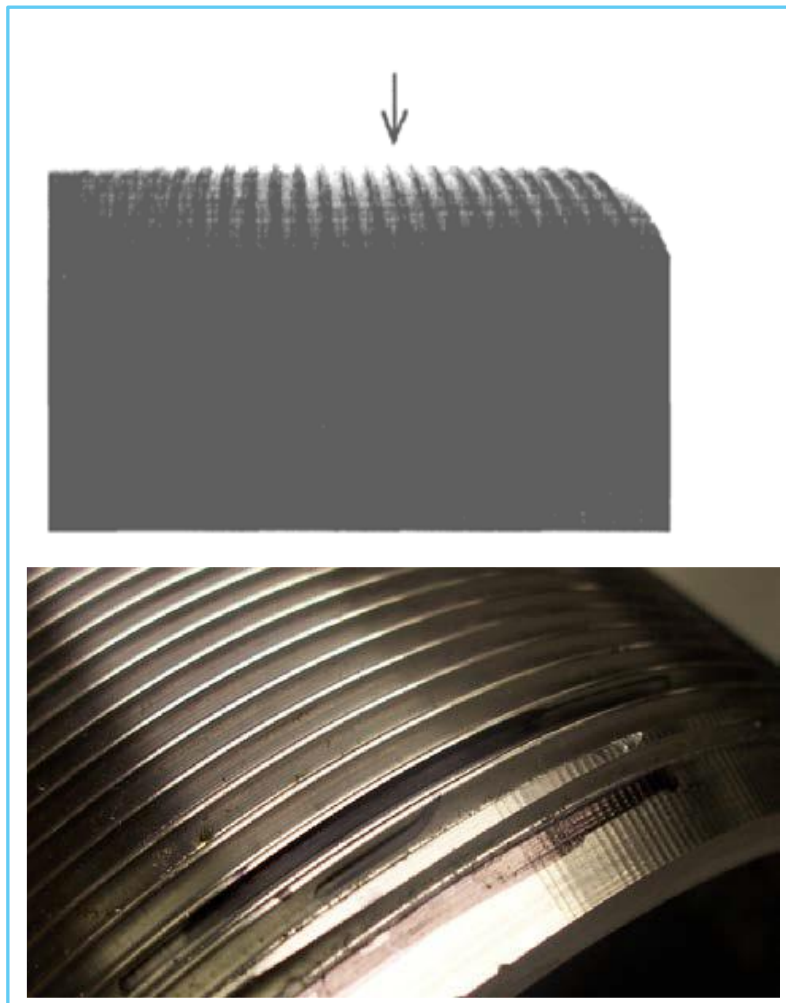


شکل ۲۷ - رزوه با تاج ناقص

۲۸- رزوه نازک (Thin Thread)

شکل ناصحیحی از رزوه که در آن عرض رزوه به‌طور غیرطبیعی باریک شده است (شکل ۲۸). در این حالت، بخش‌هایی از رزوه به دلیل برداشت بیش از حد فلز (مثلاً در ریشه یا تاج رزوه) باریک‌تر از حد استاندارد می‌شوند که باعث تغییر شکل و کاهش استحکام رزوه می‌گردد.

این عیب معمولاً ناشی از ماشین‌کاری نادرست یا تنظیمات نامناسب ابزار است که باعث حذف بیش از حد مواد از سطح رزوه می‌شود. این عیب می‌تواند باعث کاهش مقاومت مکانیکی و عدم تطابق با مشخصات فنی رزوه شود.



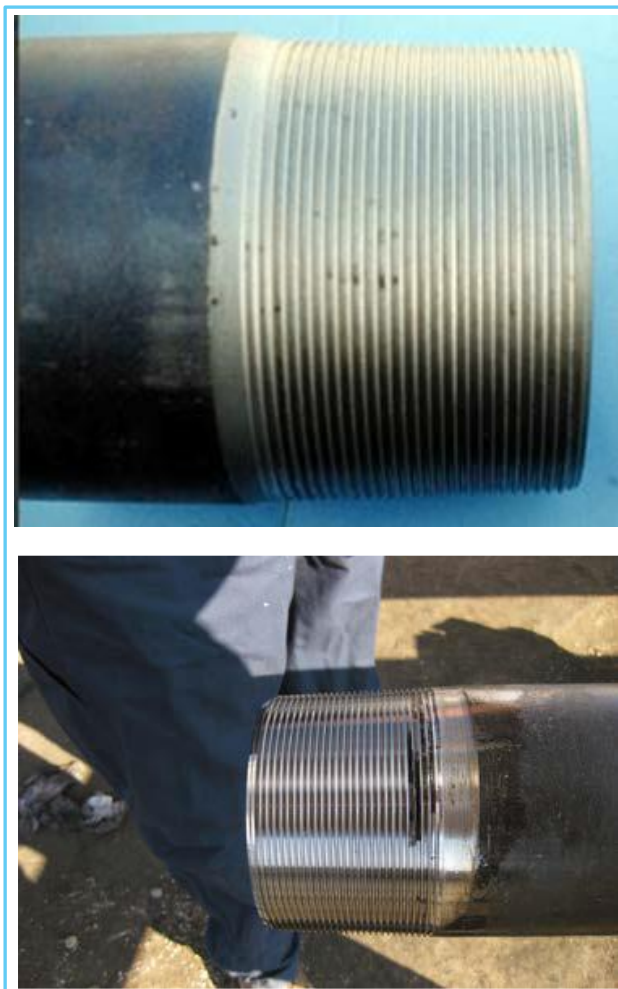
شکل ۲۸ - رزوه با ضخامت نازک

۲۹- شانه دار شدن (Shoulder)

این عیب در رزوه به معنای وجود اضافه فلز (بیرون زدگی) در نزدیکی آخرین دندانه رزوه در یک یا چند نقطه از محیط دور رزوه است (شکل ۲۹).

این برآمدگی فلزی باعث می شود که سطح رزوه در آن نقطه ضخیم تر و برجسته تر از حالت عادی شود. این عیب معمولاً ناشی از مشکلات در فرایند ماشین کاری رزوه است و می تواند در عملکرد اتصال رزوه مشکل ایجاد کند.

نکته : معمولاً در مقابل ناحیه ای که این عیب جود دارد، ممکن است رزوه های سیاه (black threads) نیز دیده شوند که به علت عدم ماشین کاری کامل سطح ایجاد می شوند.

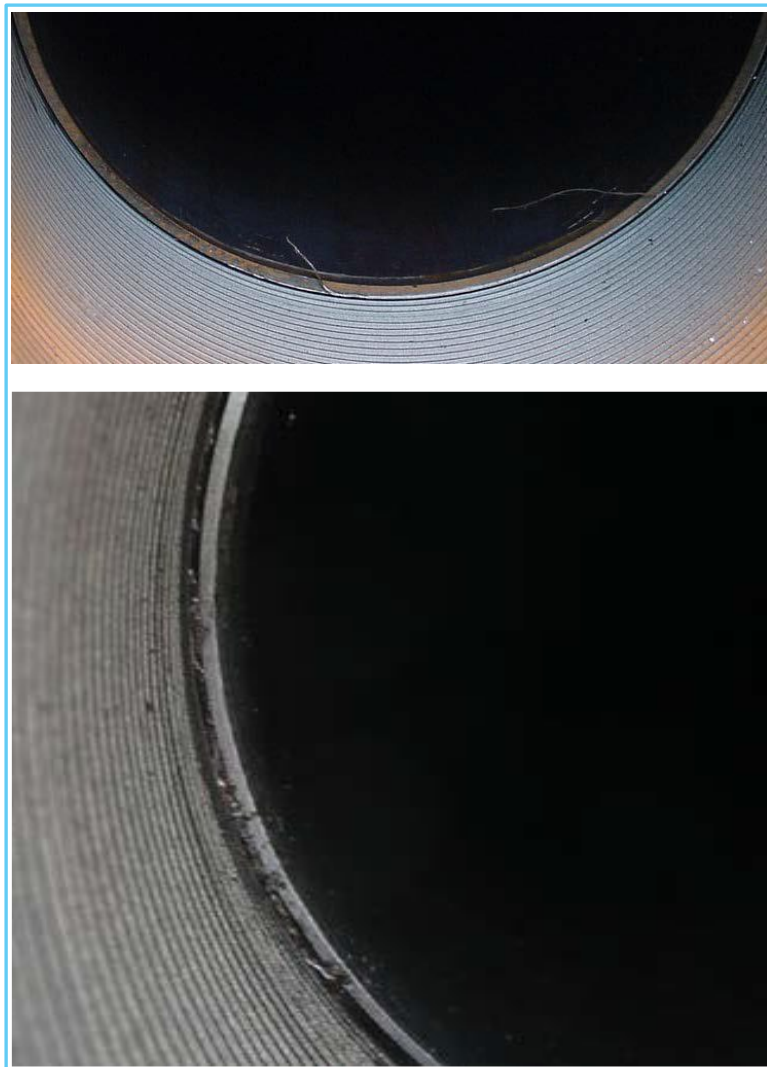


شکل ۲۹ - رزوه شانه دار

۳۰- خرده های فلز (Slivers)

این عیب که با نام **slivers under coupling** نیز شناخته می شود به معنی قطعات نازک و رشته ای شکل فلز هستند که از سطح رزوه یا پخ جدا شده اند و معمولا شبیه رشته های سیم نازک به نظر می رسند (شکل ۳۰). این قطعات فلزی ممکن است زیر محل اتصال (کوپلینگ) جمع شوند و می توانند باعث ایجاد مشکلاتی در عملکرد رزوه و اتصال لوله شوند.

نکته: این عیب به نوعی شبیه عیب **wicker (whisker)** است که آن هم قطعات رشته ای شکل فلز است که از سطح تراش خرده جدا می شود ولی ممکن است هنوز به سطح متصل باشد.

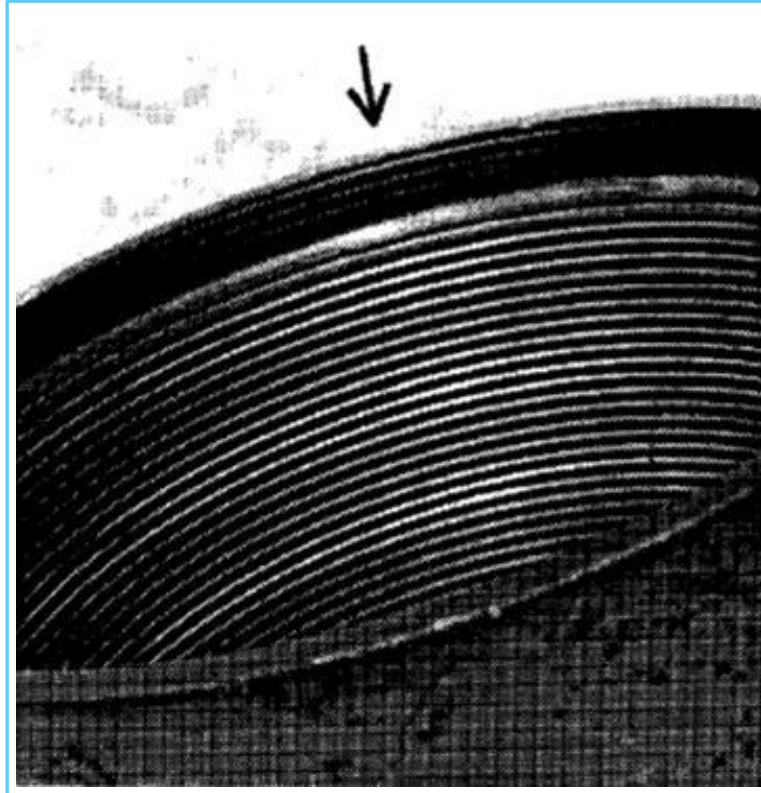


شکل ۳۰ - خرده های فلزی

۳۱- اثر ابزار (Tool Mark)

این عیب در رزوه، به ناصافی یا ناهنجاری‌هایی گفته می‌شود که روی سطح پروفیل رزوه، قسمت پخ یا سطح counterbore یا سطوح زیرین رزوه ایجاد می‌شود و ناشی از نقص یا خرابی در ابزار برش یا ماشین کاری است (شکل ۳۱). به عبارت دیگر، این عیب زمانی رخ می‌دهد که ابزار تراش یا برش دچار خوردگی، ترک یا آسیب شده باشد و باعث شود در هنگام عملیات برش، خط‌ها یا شیارهای نامطلوب و ناهموار روی رزوه به جای بماند.

این عیب می‌تواند کیفیت و عملکرد رزوه را تحت تأثیر قرار دهد و ممکن است منجر به مشکلات در اتصال رزوه‌ای شود.



شکل ۳۱ - اثر ابزار

Thread Connection Surface Imperfection and Defect Terminology



© lgeco 2025

www.lgeco.ir

First Edition Printed July 2025