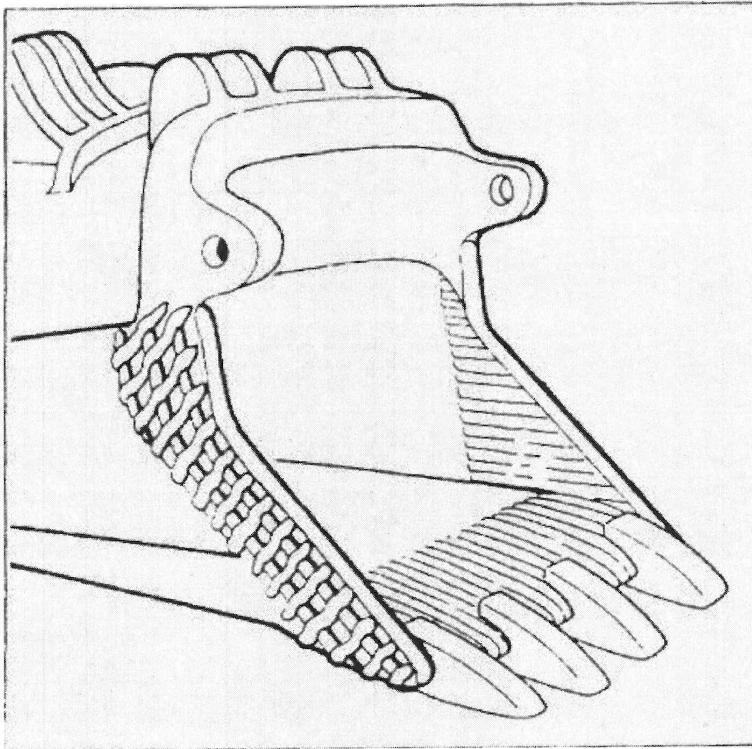




راهنمای تعمیرات لودر



سیروس یحیی پور

تعمیرات باکت لودر

تعمیرات ماشینهای سنگین راهسازی و ساختمانی، بخصوص بازسازی و تعمیر اجزای فرسوده این ماشینها بوسیله جوشکاری، از نکاتی است که ذهن اغلب مسئولین کارگاههای ساختمانی و اجرایی را همواره مشغول میدارد. به لحاظ مراجعات مکرر صاحبان ماشینهای راهسازی، دفتر فنی شرکت $\times\times\times\times\times\times\times$ اقدام به تهیه راهنمای تعمیرات لودرهای $\times\times\times\times$ نموده است که توسط $\times\times\times\times\times\times$ در کشور تولید و مونتاژ میگردد. گرچه این راهنما برای نوع خاصی از لودر تهیه شده، اما بدلیل مشابهت دستگاههای مختلف، با رعایت ملاحظات خاص هر مورد، دستورالعملهای این مقاله میتواند در دیگر مدلها نیز مورد استفاده قرارگیرد.

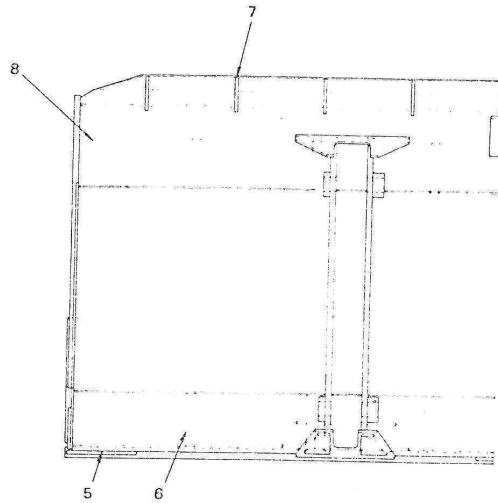
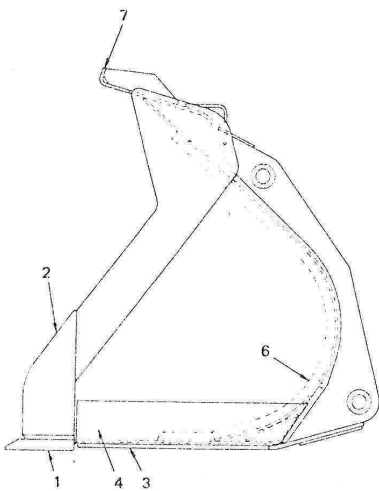
۱- فولادهای مصرفی

باکت لودرهای چرخ لاستیکی باید از فولادهایی ساخته شوند که در شرایط سخت و دشوار بهره برداری مقاومت کافی داشته باشند. بعنوان مثال تیغه های پیل عموماً از فولادهای کم آلیاژ مقاوم به ضربه و سایش ساخته میشوند. این فولادها در مقابل تغییرات حرارت حساس هستند و برای اجتناب از سخت شدن و ترک برداشتن جوش و ناحیه سخت ناشی از حرارت رعایت موارد ذیل ضروری است :

- پیش گرمایش قطعات قبیل از جوشکاری و خال جوش کردن .
- کنترل درجه حرارت بین پاسی .
- استفاده از روش جوشکاری مناسب که حداقل تنشها را در قطعات ایجاد کند .
- پس گرمایش و کنترل سرعت سرد شدن جوش .
- بکار بردن الکترودهای سالم و خشک .

قسمت‌های اصلی باکت

- | | |
|--------------|--------------------|
| ۱- تیغه بیل | ۵- ورق ضد سایش |
| ۲- گوشه بیل | ۶- تسمه های تقویتی |
| ۳- ورق زیرین | ۷- ابروی بیل |
| ۴- ورق کناری | ۸- بدنه اصلی |



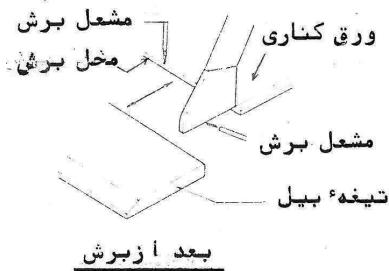
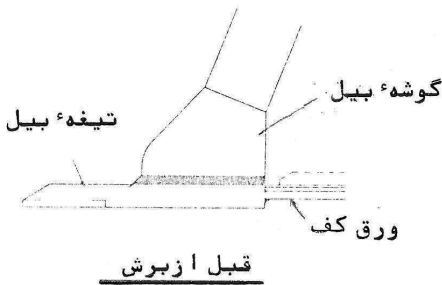
شکل [۱] : اجزاء اصلی باکت لودر

۲- تعمیرات تیغه و گوشه بیل

۲-۱- جداسازی قسمت‌های معیوب

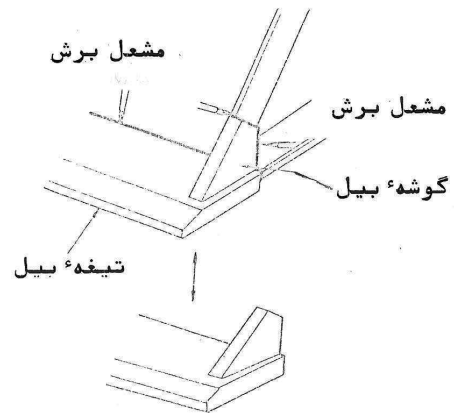
برشکاری :

برش تیغه و گوشه بیل بایستی بوسیله مشعل گازی یا الکتروود ذغالی بنحوی صورت گیرد که دیگر قسمت‌ها در حین برشکاری صدمه نبینند. گرچه بدون پیش گرمایش نیز امکان برش مطلوب و سالم وجود دارد، اما توصیه میشود جهت حصول به بهترین نتیجه و پیشگیری از ترک برداشتن از پیش گرمایش قبل از برشکاری استفاده شود، درشکل‌های زیر محل و جهت صحیح برش تیغه و گوشه بیل نشان داده شده است. برش تیغه و گوشه بیل بسته به نیاز تعمیراتی میتواند بصورت موضعی یا کامل صورت گیرد.



شکل [۲] :

برش تیغه بیل



شکل [۳] :

برش تیغه و گوشه بیل بطور همزمان

عملیات پس از برش :

- پس از برشکاری لبه‌های برش باید بطور چشمی بازرسی شده و در صورت مشاهده ترک جهت عملیات بعدی آماده گردد. [1]

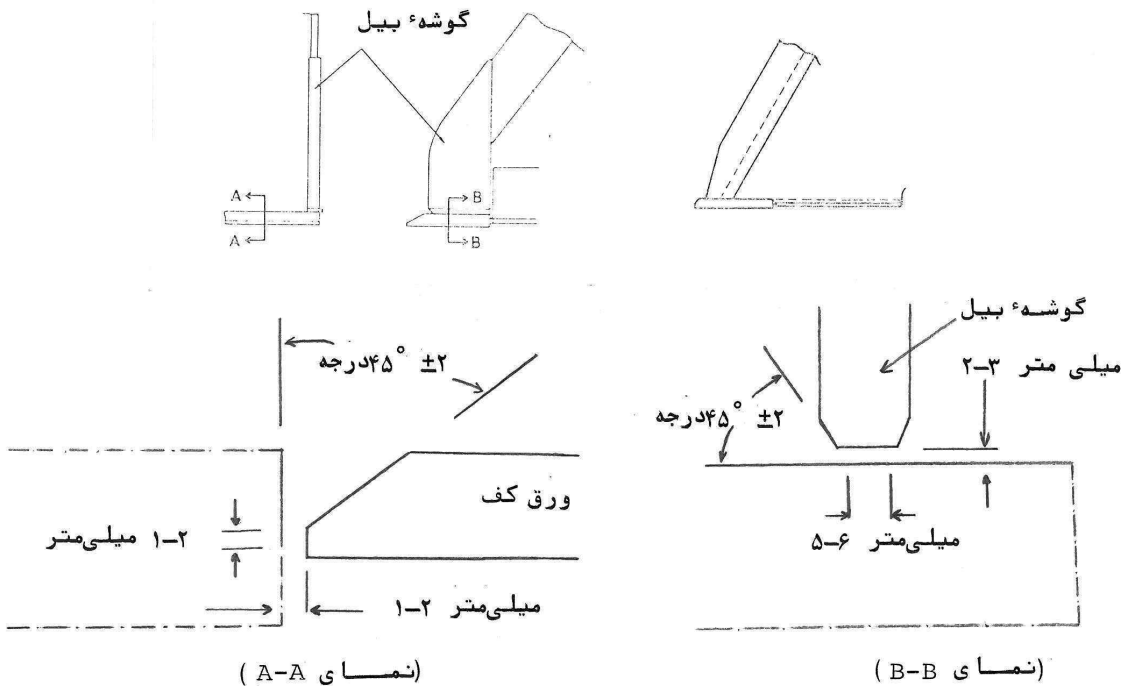
- الف - باقلم و چکش یادستگاه سنگ باقی مانده آثار برش تمیز شود .
- ب - شیارهای عمیق ناشی از فرسودگی یا برش بوسیله جوشکاری ترمیم شود .
(رعایت نکات لازم در جوشکاری اصلی در اینجا نیز ضروری است)
- پ - سطوح نقاط ترمیم شده با سنگ کاملاً صاف و یکنواخت گردد .
- ت - پس از سنگ زدن ، بازرسی مجدد نقاط تعمیر شده ضروری است .

۲-۲- بازسازی

۲-۲-۱- آماده سازی لبه‌ها

چون تیغه و گوشه بیلها تحت ضربه‌های سنگین قرار میگیرند ، لبه‌های تحت جوشکاری باید بنحو مناسبی پخ شوند تا امکان تولید جوشهای با نفوذ کامل فراهم گردد .
در شکل زیر یک نمونه از آماده سازی ورقها دیده میشود . علاقمندان جهت اطلاع بیشتر در این زمینه میتوانند به استاندارد "انجمن جوشکاری آمریکا" تحت عنوان :

AWS 14.3 : SPECIFICATION FOR WELDING EARTHMOVING AND CONSTRUCTION EQUIPMENTS .



شکل [۴] :

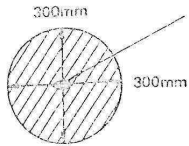
آماده سازی لبه‌ها

خال جوش کردن :

تییغه و گوشه بیل تعمیر شده یا نو را باید طبق نمونه اصلی مونتاژ کرد و بوسیله خال جوش در جای خود ثابت نگهداشت . برای خال جوشکاری بایستی از الکترودهای کم هیدروژن مورد مصرف در جوشکاری اصلی استفاده کرد .

اجزاء باید کاملاً " آزاد و عاری از نیروهای انقباضی یا فشاری بوده و از چکش کاری یا اعمال فشار به قطعات برای جازدن یا بتنظیم فواصل خودداری شود . چون با ایجاد تنشهای ناخواسته ممکن است سبب پیچیدگی و یا ترک برداشتن اجزاء پس از جوشکاری گردد . کلیه نقاط خال جوش به دایره ای با قطر حداقل ۳۰۰ میلی متر (۱۵۰ میلی متر از هر طرف) در حدود ۱۰۰ درجه سانتیگراد پیش -

گرمایش شود .



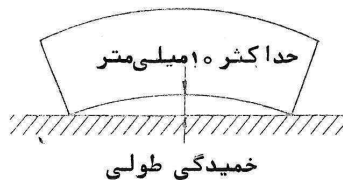
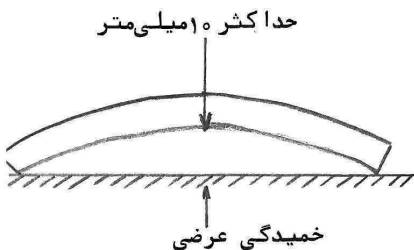
خال جوش

شکل [۵] :

پیش گرمایش نقاط خال جوش

تصحیح پیچیدگی

عموماً " تیغه بیل در اثر تغییرات حرارت ناشی از برشکاری دچار خمیدگی میشود . حداکثر میزان خمیدگی در هیچ حالتی نباید بیش از ۱۰ میلی متر باشد .



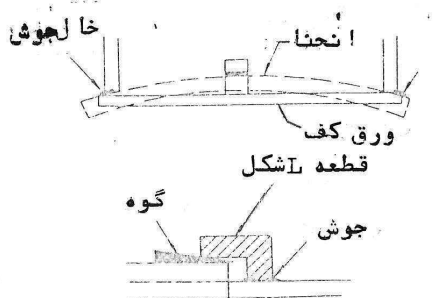
شکل [۶] :

حداکثر خمیدگی مجاز

خمش عرضی

در صورتیکه خمش عرضی تیغه کمتر از ۱۰ میلی متر باشد ، جهت خال جوش کاری ورق کف به شیوه زیر عمل شود .

- دو انتهای تیغه را به ورقهای کناری خال جوش کنید .
- با استفاده از یک قطعه بشکل (L) و گوه تیغه را از مرکز به دو طرف به ورق کف بچسبانید و بطور متناوب خال جوش کنید .



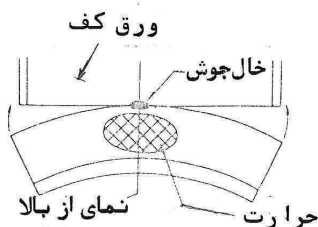
شکل [۷] :

تصحیح خمیدگی عرضی

خمش طولی

اگر تیغه رو به بیرون خم شده باشد :

- نقطه تماس تیغه و ورق کف را خال جوش کنید .
- از مرکز تیغه به دو طرف بطور متناوب تیغه را حرارت دهید .
- در شکل زیر نمونه ای از روش حرارت دادن موضعی دیده میشود .
- با سرد شدن این ناحیه خمیدگی تیغه بصورت موضعی تصحیح خواهد شد . نقطه تصحیح شده را خال جوش کنید .
- با تکرار عملیات فوق سرتاسر تیغه را خال جوش نمایید .

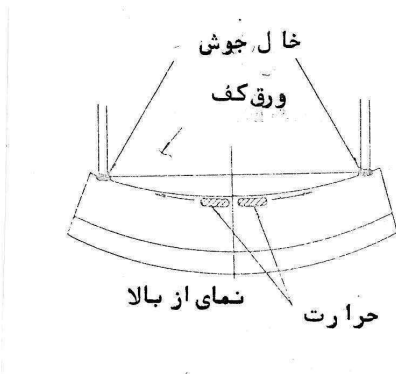


شکل [۸] :

تصحیح خمیدگی طولی (خمش رو به بیرون)

در صورتیکه تپیغه رو به داخل خم شده باشد :

- دو انتهای تپیغه را به رقبهای کف و کنار خال جوش کنید .
- از محور مرکزی به دو سمت انتهائی تپیغه را حرارت دهید .
- نواحی تصحیح شده را به ورق کف خال جوش نمائید .



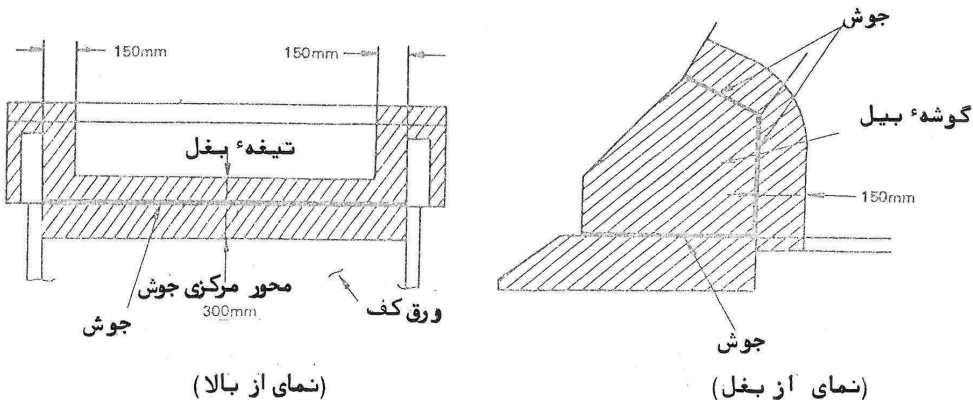
شکل [۹] : تصحیح خمیدگی رو به داخل

۳-۲-۲- جوشکاری

جوش پذیری فولادهای کم آلیاژ استحکام بالا که در ساخت تپیغه و گوشه بیل بکار میروند، عموماً در حد مطلوبی است. اما نباید در نظر داشت که این فولادها سختی پذیری بوده و در مقابل تنشهای حرارتی حساس هستند. بهمین دلیل در جوشکاری الکتروود دستی بهتر است که، الکتروودهای کم هیدروژن همراه با پیش گرمایش و کنترل سرعت سرد شدن جوشها بخصوص در مقاطع ضخیمتر از ۱۶ میلی متر بکار روند. در اغلب موارد الکتروودهای رده AWS A5.1 E7018 برای جوابگویی به نیازهای عملی مناسبند و جوشهای تولیدی بلحاظ مقاومت مکانیکی و ممانعت از ترک برداشتن خواص کافی را دارند. اما مجریان تعمیرات میبایستی در هر مورد بادر نظر گرفتن نوع و جنس فولاد بکار رفته، مناسبترین الکتروود را انتخاب کنند.

ملاحظات لازم

- برای رسیدن به جوش خوب و حداقل رساندن پیچیدگی های ناشی از جوشکاری رعایت موارد ذیل ضروری است :
- استفاده از دمای پیش گرمایش مناسب (پیش گرمایش مناسب برای لودرهای شرکت پارس لودرز بین ۱۵۰ الی ۲۰۰ درجه سانتیگراد میباشد و حداقل ۱۵۰ میلی متر از محور جوش بایستی حرارت داده شود).
 - بکار بردن تکنیک جوشکاری مناسب .
 - کنترل درجه حرارت بین پاسی (دمای فلز جوش و ناحیه مجاور آن در حین جوشکاری نباید از دمای پیش گرمایش کمتر شود).
 - استفاده از پس گرمایش بعد از اتمام جوشکاری بین ۲۵۰ الی ۳۰۰ درجه سانتیگراد، و کنترل سرعت سرد شدن جوشها بوسیله پوشاندن قطعات با پارچه نسوز یا مواد مشابه . محدوده پس - گرمایش مطابق ناحیه هاشورخورده در شکل [۱۰] میباشد .
 - بکار بردن الکترودهای خشک و عاری از رطوبت ، قبل از مصرف الکترودها می بایستی طبق دستورالعمل سازنده الکتروود خشک شوند . در صورت عدم وجود دستورالعمل سازنده توصیه میشود که الکترودهای قلیایی کم هیدروژن حداقل به مدت یکساعت در ۳۵۰ درجه سانتیگراد خشک شوند .



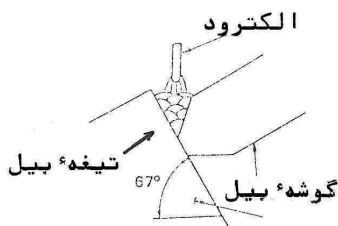
شکل [۱۰] :

نواحی تحت عملیات پیش گرمایش و پس گرمایش

همانطور که درسطور قبل گفته شد، روشهای جوشکاری باید شامل نکاتی باشند که از ایجاد تنشهای ناخواسته در قطعات جلوگیری گردد. اهم این مسائل عبارتند از جازدن یا نصب اجزای بدون اعمال فشار، تنظیم فواصل درزها بینحوی که هم امکان دستیابی به نفوذ مناسب فراهم گردد و هم ریشه جوش بیش از اندازه فاصله پیدا نکند، [2] پیش گرمایش و پس گرمایش مناسب، تکنیک جوشکاری صحیح و وضعیت جوشکاری، بلحاظ اهمیتی که تکنیک و وضعیت جوشکاری دارند در ذیل موردبحث بیشتری قرار خواهند گرفت.

الف) وضعیت جوشکاری

برای حصول به نفوذ بهتر و جوش سالم، ارجح است که جوشکاری همواره در وضعیت تخت صورت گیرد، زیرا در این حالت جوشکار باراحتی و سرعت بیشتری کار میکنند و نیاز به مهارت کمتری دارد و تمیزکاری و سنگ زدن گل جوش (سرباره)، پیش گرمایش و پس گرمایش قطعات نیز به آسانی مقدور می شود.



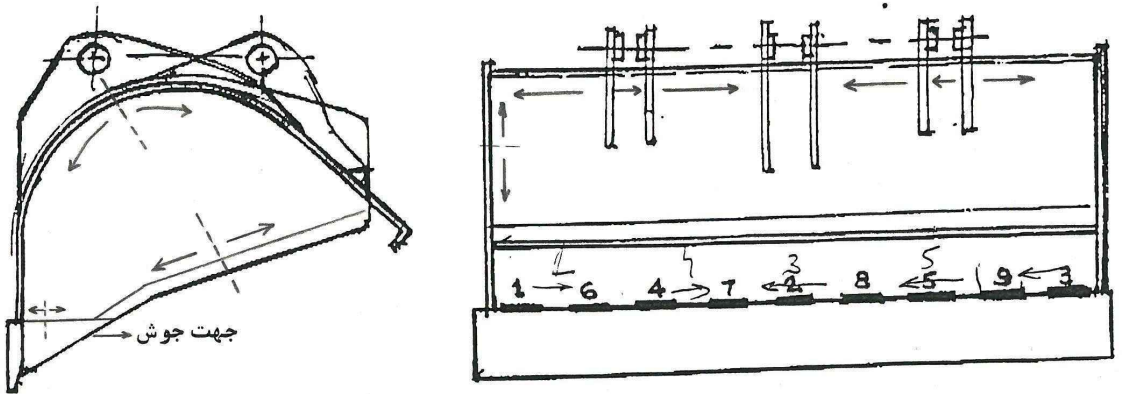
شکل [۱۱]:

وضعیت جوشکاری

[2]- ریشه جوش بافاصله بیش از اندازه درجه ممانعت RESTRAINT درز اتصال را بالا برده و ممکن است به سبب پیچیدگی یا ترک برداشتن جوش شود.

ب (تکنیک جوشکاری)

اصولا" در جوشکاری همواره باید سعی شود که تعادل حرارتی حول محور خنثی در قطعه کار بوجود آید . استفاده از دو یا چند جوشکار در جهات مختلف و حرکت جوش به طرف انتهای آزاد اتصال به تعادل حرارتی کمک میکند . بعنوان یک قاعده در اتصالات طولانی تمام جوش نباید در یک جهت انجام گیرد . تکنیک جوشکاری مرحله ای (STEP WELDING) روش مفیدی برای کاهش پیچیدگی است . شکل [۱۲] ترتیب و جهت جوش را در جوشکاری باکت نشان میدهد .



شکل [۱۲] :

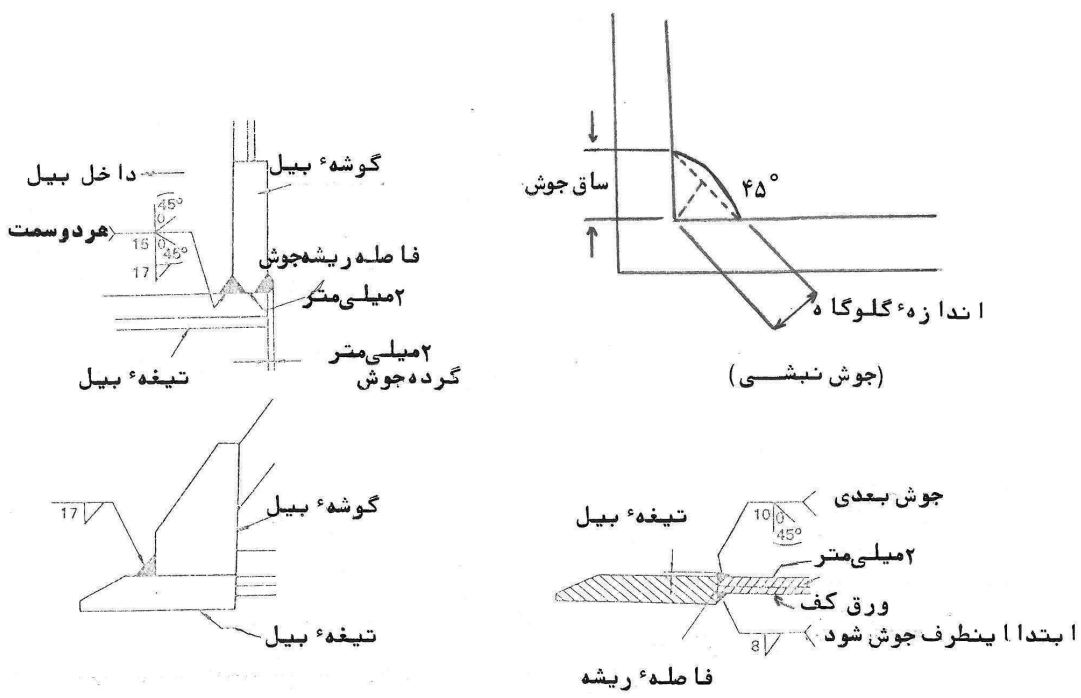
ترتیب و جهت جوش (طول هر مرحله جوش نباید بیش از ۲۰۰ میلی متر باشد)

اندازه جوش

تعیین اندازه جوشها در هر مدلی از باکت (BUCKET) با اندازه گیری جوشهای اصلی قبل از برشکاری براحتی مقدور میباشد . نکته مهم در این مورد عبارتست از رعایت حدتناسب ، چون جوش با حجم کم سبب کاهش مقاومت و جوش بیش از حد حجم از یک طرف موجب افزایش

و از طرف دیگر با توزیع ناموزون نیرو و تمرکز تنش سبب پیچیدگی و گاهی " شکست قطعات میشود. در جوشهای لب به لب، جوش باید حداقل دارای ضخامت صفحه کار باشد (نفوذ کامل). در این حالت جوش در صورت سالم بودن میتواند مقاومت مساوی یا بیشتری از فلز اصلی داشته باشد.

جوش نبشی (FILLET) وقتی دارای مقاومت کامل است که پهنای ساق جوش معادل ضخامت ورق کار باشد. در این صورت " ضخامت موثر گلوگاه " یا کوناختنترین فاصله سطح جوش تا ریشه اتصال برابر ۷۰٪ طول ساق جوش در نظر گرفته میشود. در شکل [۱۳] اندازه جوش برای لودهای ساخته شده توسط شرکت پارس لودرز نشان داده شده است.

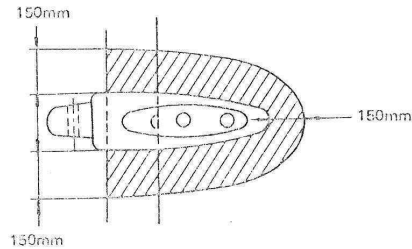


شکل [۱۳] : اندازه جوش

۳- تعویض پایه ناخن REPLACEMENT OF TOOTH HOLDER

۳-۱- جدا کردن پایه ناخن

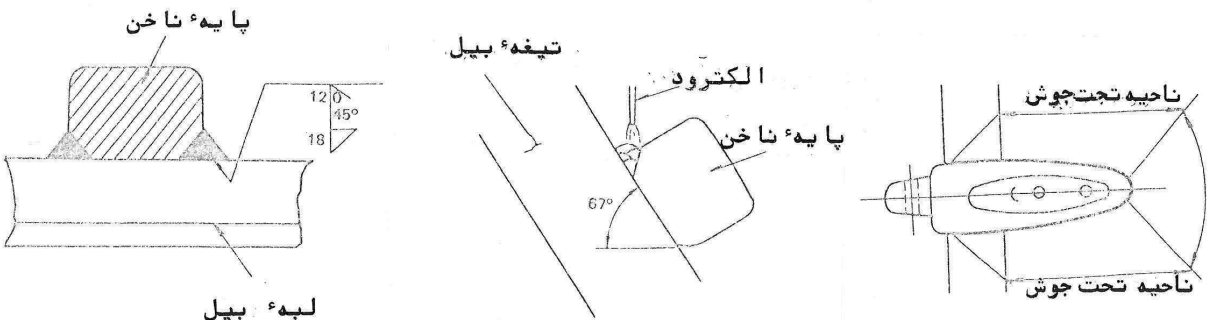
در صورتیکه فرسودگی پایه ناخن بحدی باشد که نیاز به تعویض داشته باشد، ناحیه هاشور خورده شکل [۱۴] را در حدود ۳۰۰ الی ۳۵۰ درجه سانتیگراد بیش گرم کرده و بوسیله الکتروود ذغالی (GOUGING) یا مشعل اکسی استیلن جوش پایه ناخن به تیغه بیل را بردارید. پس از برداشتن پایه، باقی مانده جوش را بوسیله سنگ کاملاً از بین برده و صاف کنید. در صورت ایجاد شیارهای ناشی از برش یا فرسودگی ناحیه معیوب را بوسیله جوش یا وصله پر کنید.



شکل [۱۴]: پیش گرمایش پایه ناخن

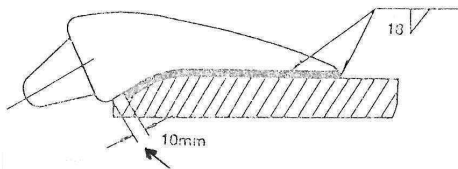
۳-۲- جوشکاری پایه

پس از پخ زدن لبه های پایه تعمیری و پیش گرمایش پایه و نواحی اطراف آن طبق شکل [۱۴] جوشکاری را با رعایت مواردی که توضیح داده شد در حالت تخت انجام دهید.



شکل [۱۵]: جوشکاری پایه ناخن

* تذکر : هرگز ناحیه نشان داده شده در شکل [۱۶] را جوش نکنید .



این فاصله را جوش نکنید

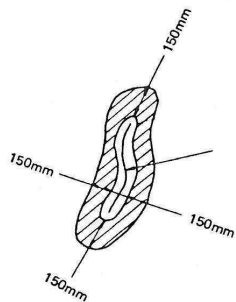
شکل [۱۶] :

جوشکاری پایه ناخن

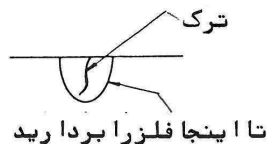
۴- تعمیر ترک

- گاهی از اوقات در اثر فرسودگی ، ضربه‌های بیش از حد سنگین یا روشهای غلط جوشکاری در اتصالات ترک ایجاد میشود . در صورت مشاهده ترک :
- بوسیله آزمایش مایعات نافذ رنگی یا ذره مغناطیسی اندازه و جهت دقیق ترک را تعیین کنید .
- بامته‌زدن سوراخهایی را در انتهای ترک ایجاد کنید تا مانع پیشرفت ترک شود .
- ۱۵۰ میلی‌متر از هر طرف خط مرکزی ترک را در حدود ۲۵۰ الی ۳۵۰ درجه سانتیگراد پیش گرم کنید .
- با الکتروود ذغالی ، مشعل اکسی استیلن یا سنگ تا جایی برشکاری کنید که به فلز سالم برسید .
- پس از برداشتن ترک ناحیه برش خورده را باسنگ کاملاً صاف و پرداخت نمایید .
- انجام آزمایش مجدد برای اطمینان از عدم وجود ترک در مرحله پایانی توصیه میگردد .
- اگر پرکردن ناحیه برداشته شده با جوش مقدور باشد ، موضع را مطابق بند بالا پیش گرمایش نمایید .
- ضمن کنترل درجه حرارت بین پاسی ، جوشکاری را بدون وقفه تا پایان ادامه دهید . (مانعت از گرم شدن بیش از حد قطعه باندازه جلوگیری از سرد شدن اهمیت دارد) ارتفاع کرده جوش نباید بیش از ۲ میلی متر باشد .

- پس از اتمام جوشکاری، ناحیه را پس گرمایش کرده و با پشم و شیشه یا عایق مناسب بپوشانید تا به آرامی خنک شود.



ترک

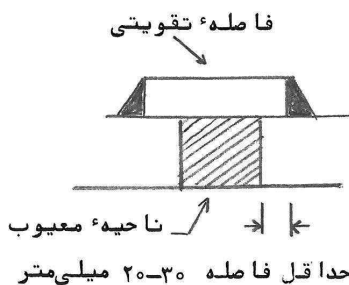
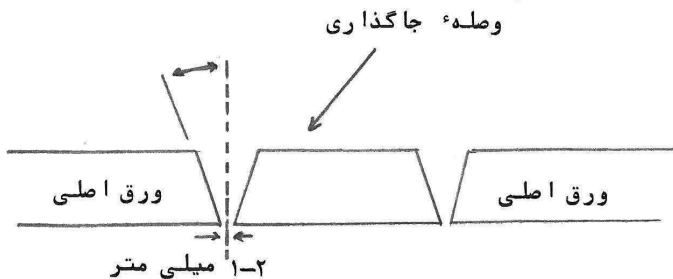


شکل [۱۷] :

پیش گرمایش و پس گرمایش منطقه ای که ترک برداشته است .

۵- تعمیر بوسیله وصله

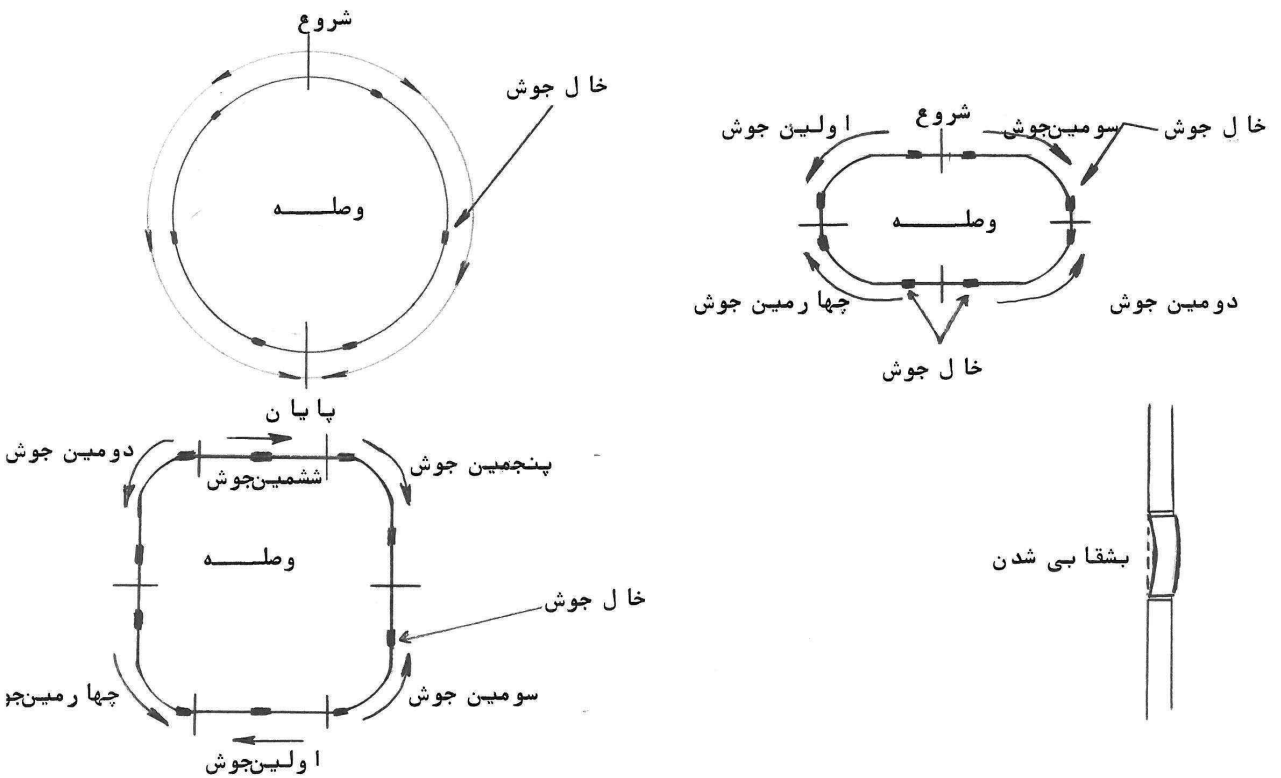
اگر طول و وسعت منطقه فرسوده یا ترک برداشته بحدی بزرگ باشد که با پرکردن قابل تعمیر نباشد، بهتر است که از وصله زدن استفاده شود. وصله ها را میتوان به صورت جاگذاری (INSERT) انجام داده و یا بصورت وصله تقویتی روی ناحیه معیوب (در صورت عیب سطحی) جوشکاری کرد.



شکل [۱۸] :

تعمیر بوسیله وصله

در وصله کاری بخصوص وصله های جاگذاری شده ، ضمن رعایت کلیه ملاحظات لازم که قبلا شرح داده شده ، بایستی به ترتیب و جهت جوشکاری توجه خاصی را اعمال کرد ، چون در غیر اینصورت وصله دچار پیچیدگی شده و بشقابی خواهد شد . ضمنا⁴ برای اجتناب از ترک برداشتن ، گوشه های وصله را باید بشکل مناسبی دارای انحنا کرد .



شکل [۱۹] : ترتیب و جهت جوشکاری وصله ها

۶- بازرسی

- بازرسی چشمی دقیق از اتصالات قبل از جوشکاری (زاویه پخ ، تنظیم فواصل ، جازدن و نصب) میتواند مانع از بسیاری اشکالات احتمالی شده و کیفیت قطعات را به میزان زیادی افزایش خواهد داد .

- قبل از شروع جوشکاری ، درز جوشها بایستی از رطوبت ، گرد و خاک ، مواد رنگی ، چربیها و آلودگیهای دیگر بنحوی که عاری از هرگونه مواد زائد باشند ، تمیز گردند . تمیزکاری با برس دستی یا برقی در اغلب اوقات کاملاً کافی است ، اما اگر میزان آلودگی بخصوص چربی زیاد باشد ، توصیه میشود که قطعات بامحلول پرکلروراتیلن تمیز شوند .
- سطح جوش باید عاری از عیوبی نظیر حفره های گازی ، ترک یا ناخالصی سرباره باشد .
- بریدگی کناره جوش (UNDERCUT) با عمق بیش از $\frac{1}{8}$ میلی متر و طول بیش از ۴ میلی متر مجاز نمی باشد .
- ارتفاع گرده جوش در هیچ نقطه ای نباید کمتر از سطح فلز اصلی باشد و حداکثر ارتفاع مجاز گرده برابر ۲ میلی متر است .
- بازرسی چشمی قبل ، حین و بعد از جوشکاری روی تمام جوشها بایستی اعمال گردد . در عین حال ۱۰٪ از جوشهای اجرایی باید بوسیله مایعات نافذ رنگی یا ذرات مغناطیسی آزمایش شوند .

منابع مراجعه :

- ۱- Service Hand Book (KOBELCO)
- ۲- تکنولوژی جوشکاری (دکتر کوکبی - جامعه ریخته گران)
- ۳- Welding Hand Book (AWS) Part 4
- ۴- Welding Specification (IH CO.)

"دفتر فنی پارس لودرز"

(سیروس یحیی پور)
۱۳۷۰/۹/۱۲