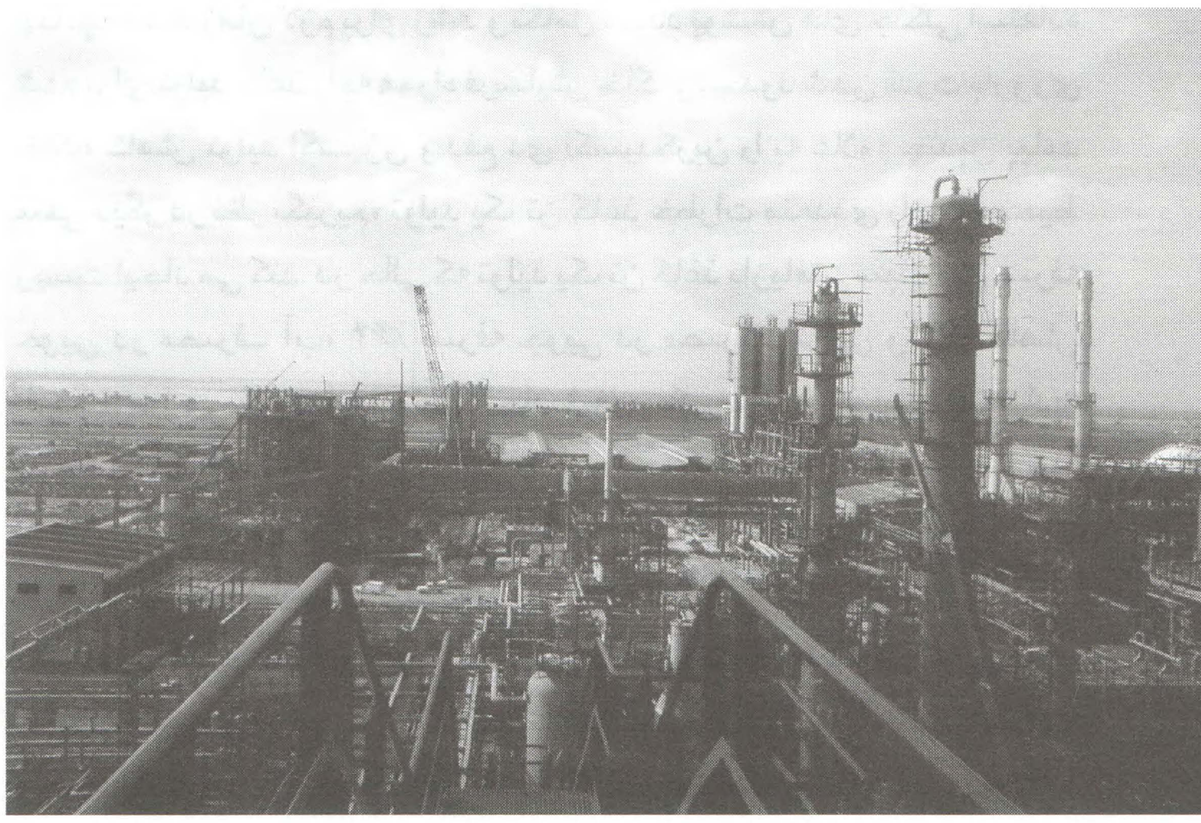
وضعیت سطوح سازه های آهنی (کربن استیل) قبل از اجرای پوشش و یا لاینینگ



تهیه و تنظیم: مهندس پوریا آذربخت
مدیر عامل شرکت مهندسین مشاور آذران پوشش بسپار

سازه های فولادی:

در خصوص ساخت مخازن، راکتورها، برج ها و نیز کلیه تاسیسات ساختمانی که در آنها از Carbon Steel استفاده شده است، باید جهت لاینینگ ها و پوشش های ضد خوردگی تمهیداتی لحاظ گردد که در این اینجا به استانداردهای مختلفی که در این خصوص وجود دارد می پردازیم.

در مخازن و برج ها و راکتورهای فولادی باید از کلیه لبه های تیز و گوشه های به سمت داخل اجتناب گردد. انحنای گوشه ها باید دارای حداقل شعاع ۵میلیمتر باشند. سازه های جوشکاری شده بهتر از سازه های پرچ شده است زیرا معمولا پرچ ها را نمی توان آب بندی کرد. در صورت لزوم پرچ ها باید در سمت لاینینگ پخ شوند. درزهای جوشکاری باید آببند و عاری از تخلخل باشند و در سمتی که قرار است لاینینگ ضد اسید گردد، سطوح آماده سازی شود. سطوح ورق های فولادی که لاینینگ می گردند نیز باید صاف، تمیز، عاری از انواع سوراخ ها، تخلخل و زنگ زدگی باشند. زائده های برش، پلیسه‌ها، دانه های جوشکاری، ترک ها و ناصافی ها باید مرتفع گردند. بهتر است تمیز کردن بوسیله انواع روش های بلاست انجام شود.

استاندارد DIN 28053- طراحی و آماده سازی سطوح زیر کار فلزی:

از استانداردهایی که در خصوص وضعیت سطوح فلزی که باید بر روی آنها پوشش های رزینی یکپارچه و نیز لاستیک کاری انجام شود، استاندارد DIN 28053 بسیار کامل و جامع می باشد.

در خصوص وضعیت آمادگی سطوح فلزی جهت اجرای پوشش و رنگ می‌توان از استانداردهای معتبر دیگری نیز مانند NACE و BS نیز استفاده نمود. در این مقاله صرفا به موارد مندرج در استاندارد DIN 28053 اشاره می‌شود.

در ابتدا قبل از عملیات سند بلاست با چشم غیر مسلح وضعیت سطوح مورد بازرسی قرا می گیرد سپس بازرسی نهایی سطوح فلزی پس از عملیات سند بلاست انجام می شود. بازرسی نهایی بستگی زیادی به نوع پوشش ها و لاینینگ هایی خواهد داشت که باید برروی سطوح اجرا شود.

درصورتی که سطوح فلزی آلوده به مواد روغنی و چربی و نیز پوشش های قبلی و یا موقتی باشد و یا سطوح فلزی قبل از اجرای لاینینگ و پوشش تحت تاثیر مواد خورنده قرار گرفته باشند، قبل از اجرای هر کاری، تدابیری جهت از بین بردن این آلودگی ها باید اندیشیده شود. هماهنگی با تولید کننده پوشش در این خصوص الزامی است.

شیارها: (Grooves)

فرو رفتگی ها یا ترک های منظم یا غیر منظم با لبه های نسبتا تیز، به صورت واحد و یا گروهی (موازی و ضربدری) خواهند بُود. آنها بواسطه انجام انواع ماشین کاری ها مانند grinding و turning و یا planning بوجود می آیند.

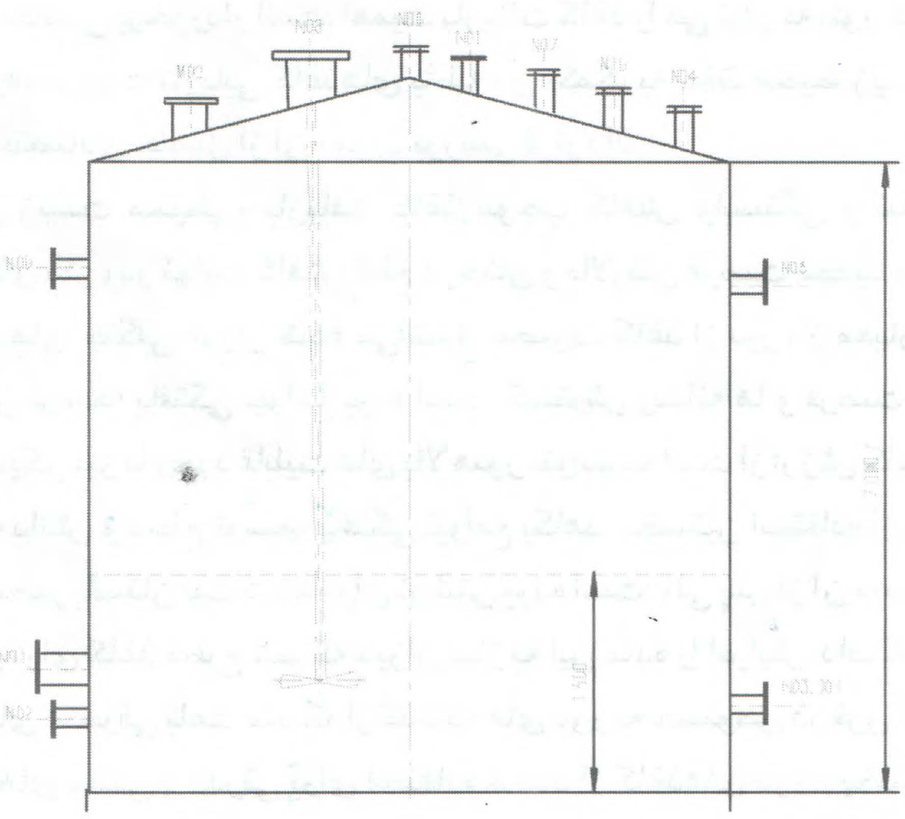
۱) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۵۰ تا ۲۰۰ میکرون هنگامی مجاز می باشند که Rz کوچکتر یا مساوی ۵۰ میکرون باشد.

۲) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ میکرون هنگامی مجاز می باشند که Rz کوچکتر یا مساوی ۱۰۰ میکرون باشد.

۳) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش بیش از ۱۰۰۰ میکرون هنگامی مجاز می باشند که Rz کوچکتر یا مساوی ۱۶۰ میکرون باشد.

۴) برای ضخامت های پیش بینی شده رابرهای طبیعی، سنتزی و یا شیت های رزینی فنل فرمالدئید بیش از ۱۰۰۰ میکرون برای رابرهای ولکانیزه در صورتی مجاز می باشد که Rz کوچکتر یا مساوی ۱۶۰ میکرون بوده و در غیر این صورت هنگامی مجاز می باشد که Rz کوچکتر یا مساوی ۱۰۰ میکرون باشد.

۵) برای ضخامت های پیش بینی شده شیت های ترموپلاستیک بیش از ۱۰۰۰ میکرون با چسب ها در صورتی مجاز می باشد که Rz کوچکتر یا مساوی ۱۰۰ میکرون بوده و با چسب های واکنشی در صورتی مجاز می باشد که Rz کوچکتر یا مساوی ۱۶۰ میکرون باشد.



حفره ها: (Pits)

تو رفتگی های نا منظم منطقه ای در سطح هستند که به صورت های گرد و چارگوش وجود دارند. این نوع از نواقص بدلیل تاثیرات مکانیکی و یا

خوردگی‌های حفره ای بوجود می آیند.

۱) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۵۰ تا ۲۰۰ میکرون هنگامی که حفره ها کم عمق و محدود در سطوح صاف باشند، مجاز است.

۲) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ میکرون هنگامی که حفره های کم عمق با سطحی صاف وجود داشته باشد، مجاز است.

۳) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش بیش از ۱۰۰۰ میکرون هنگامی که حفره های کم عمق وجود داشته باشد، مجاز است.

۴) برای ضخامت های پیش بینی شده رابرهای طبیعی، سنتزی و یا شیت های رزینی فنل فرمالدئید بیش از ۱۰۰۰ میکرون هنگامی مجاز است که حفره های کم عمق وجود داشته باشد و نسبت عرض حفره به عمق آن بیشتر از ۳۰ باشد.

۵) برای ضخامت های پیش بینی شده شیت های ترموپلاستیک بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیست.

خوردگی های منطقه ای: (Localized Corrosion)

خوردگی های شدید منطقه ای بدلیل وجود مواد خورنده.

۱) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۵۰ تا ۲۰۰ میکرون مجاز است در صورتی که وضعیت اولیه سطوح حداکثر مطابق با درجه خوردگی B در استاندارد DIN 55928-4 باشد.

۲.برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ میکرون مجاز است در صورتی که وضعیت اولیه سطوح حداکثر مطابق با درجه خوردگی C در استاندارد DIN 55928-4 باشد.

۳.برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز است در صورتی که وضعیت اولیه سطوح حداکثر مطابق با درجه خوردگی C در استاندارد DIN 55928-4 باشد.

۴.برای ضخامت های پیش بینی شده رابرهای طبیعی، سنتزی و یا شیت های رزینی فنل فرمالدئید بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز است در صورتی که وضعیت اولیه سطوح حداکثر مطابق با درجه خوردگی C در استاندارد DIN 55928-4 باشد.

۵) برای ضخامت های پیش بینی شده شیت های ترموپلاستیک بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز است در صورتی که وضعیت اولیه سطوح حداکثر مطابق با درجه خوردگی C در استاندارد DIN 55928-4 باشد.

حفره های انقباض و تخلخل: (Shrinkage Cavities and Pores)

تو رفتگی های نقطه ای شکل تیز که عمق آنها خیلی بیشتر از قطر آنهاست. این نوع از نواقص می توانند تنها و یا متعدد باشند و بیشتر در محل های جوشکاری بوجود می آیند.

۱) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۵۰ تا ۲۰۰ میکرون مجاز نیستند.

۲) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.

۳) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.

۴) برای ضخامت های پیش بینی شده رابرهای طبیعی، سنتزی و یا شیت های رزینی فنل فرمالدئید بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.

۵) برای ضخامت های پیش بینی شده شیت های ترموپلاستیک بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.

ترک ها: (Cracks)

نا پیوستگی های منطقه ای در ساختار مواد با عرض کم هستند که اغلب با طول و عمق قابل توجه که بیشتر در محل های جوشکاری ها پدید می آید. آنها بدلیل تنش های داخلی و خارجی و یا از خوردگی ناشی می شوند.

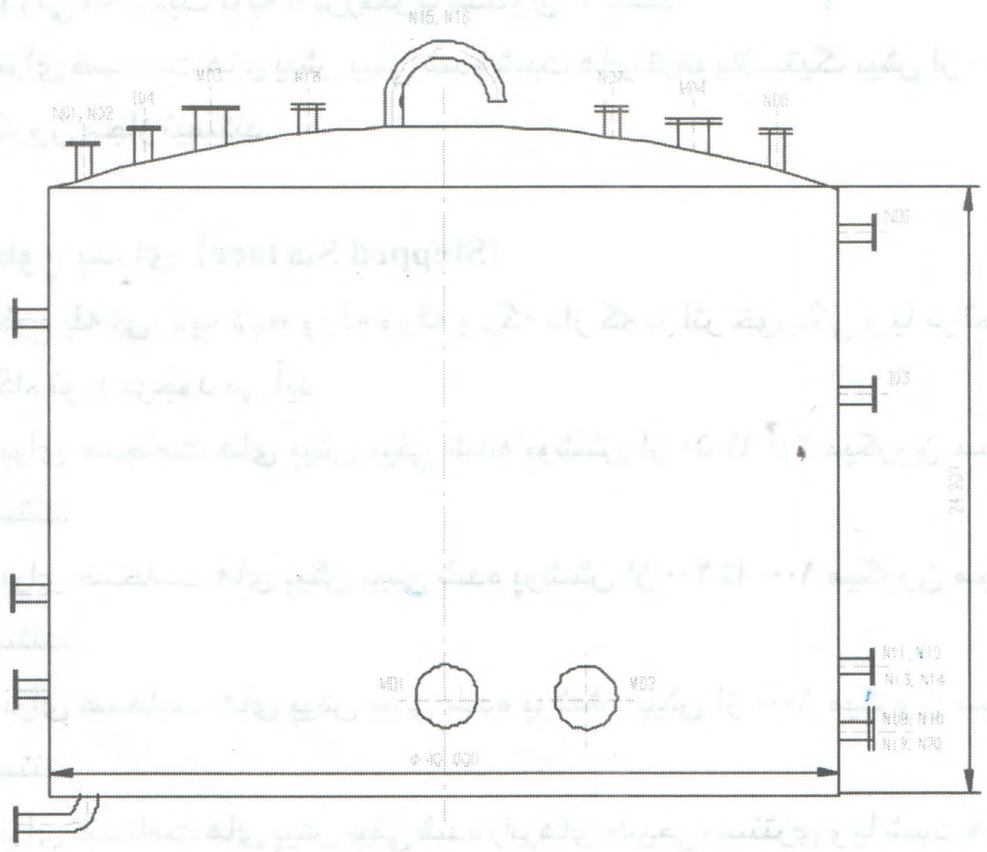
۱) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۵۰ تا ۲۰۰ میکرون مجاز نیستند.

۲) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.

۳) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.

۴) برای ضخامت های پیش بینی شده رابرهای طبیعی، سنتزی و یا شیت های رزینی فنل فرمالدئید بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.

۵) برای ضخامت های پیش بینی شده شیت های ترموپلاستیک بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.



بریدگی ها و خراش ها: (Scores and Scratches)

ترک های نا منظم ناودان شکل که به وضوح قابل رویت و لمس هستند. آنها به علت عملیات دستی غیر صحیح مانند عملیات grinding دستی نادرست و یا در طی حمل و نقل بوجود می آیند.

۱) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۵۰ تا ۲۰۰ میکرون هنگامی مجاز می باشند که Rz کوچکتر یا مساوی ۵۰ میکرون باشد.

۲) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ میکرون هنگامی مجاز می باشند که Rz کوچکتر یا مساوی ۱۰۰ میکرون باشد.

۳) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش بیش از ۱۰۰۰ میکرون هنگامی مجاز می باشند که Rz کوچکتر یا مساوی ۱۶۰ میکرون باشد.

۴) برای ضخامت های پیش بینی شده رابرهای طبیعی، سنتزی و یا شیت های رزینی فنل فرمالدئید بیش از ۱۰۰۰ میکرون برای رابرهای ولکانیزه در صورتی مجاز می باشد که Rz کوچکتر یا مساوی ۱۶۰ میکرون بوده و در غیر این صورت هنگامی مجاز می باشد که Rz کوچکتر یا مساوی ۱۰۰ میکرون باشد.

۵) برای ضخامت های پیش بینی شده شیت های ترموپلاستیک بیش از ۱۰۰۰ میکرون با چسب ها در صورتی مجاز می باشد که Rz کوچکتر مساوی ۱۰۰

میکرون بوده و با چسب های واکنشی در صورتی مجاز می باشد که Rz کوچکتر یا مساوی ۱۶۰ میکرون باشد.

برآمدگی ها: (Projections)

بر آمدگی های منطقه ای که بر اثر نواقص قالب در حین ریخته گری بوجود می‌آید.

۱) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۵۰ تا ۲۰۰ میکرون مجاز برای قطعات تخت می باشد.

۲) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ میکرون مجاز برای قطعات تخت می باشد.

۳) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز برای قطعات تخت می باشد.

۴) برای ضخامت های پیش بینی شده رابرهای طبیعی، سنتزی و یا شیت های رزینی فنل فرمالدئید بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز برای قطعات تخت بوده در صورتی که نسبت d به h بزرگتر یا مساوی ۱۰ باشد.

۵) برای ضخامت های پیش بینی شده شیت های ترموپلاستیک بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.

سطوح پله ای: (Stepped Surface)

سطوح پله ای، لایه لایه، ورقه ورقه و رگه دار که بر اثر خوردگی و یا نواقص هنگام نورد بوجود می آید.

۱) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۵۰ تا ۲۰۰ میکرون مجاز نیستند.

۲) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.

۳) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.

۴) برای ضخامت های پیش بینی شده رابرهای طبیعی، سنتزی و یا شیت های رزینی فنل فرمالدئید بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.

۵) برای ضخامت های پیش بینی شده شیت های ترموپلاستیک بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.

فرورفتگی ها: (Dents)

فرو رفتگی های منطقه ای به شکل دهانه آتش فشان که معمولا لبه های اطراف آن بالا آمده است. آنها بر اثر ضرباتی که حین سند بلاست و یا علامت گذاری انجام می شود، بوجود می آیند.

۱) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۵۰ تا ۲۰۰ میکرون مجاز نیستند.

۲) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ میکرون مجاز هستند در صورتی که عمق حفره کم باشد و لبه های اطراف حفره نیز با ساب‌زدن هموار گردد. پوشش نیز باید طوری اجرا شود که حفره کاملا با پوشش پر شده و بدون حباب باشد.

۳) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز هستند در صورتی که عمق حفره کم باشد و لبه های اطراف حفره نیز با ساب‌زدن هموار گردد. پوشش نیز باید طوری اجرا شود که حفره کاملا با پوشش پر شده و بدون حباب باشد.

۴) برای ضخامت های پیش بینی شده رابرهای طبیعی، سنتزی و یا شیت های رزینی فنل فرمالدئید بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز هستند در صورتی که عمق حفره کم باشد و لبه های اطراف حفره نیز با ساب زدن هموار گردد. پوشش نیز باید طوری اجرا شود که حفره کاملا با پوشش پر شده و بدون حباب باشد.

۵) برای ضخامت های پیش بینی شده شیت های ترموپلاستیک بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز هستند در صورتی که عمق حفره کم باشد و لبه های اطراف حفره نیز با ساب زدن هموار گردد. پوشش نیز باید طوری اجرا شود که حفره کاملا با پوشش پر شده و بدون حباب باشد.

ورقه ها: (Scales)

کنده شده منطقه ای از سطح که دلیل آن نواقصی است که در زمان تولید مواد بوجود می آید.

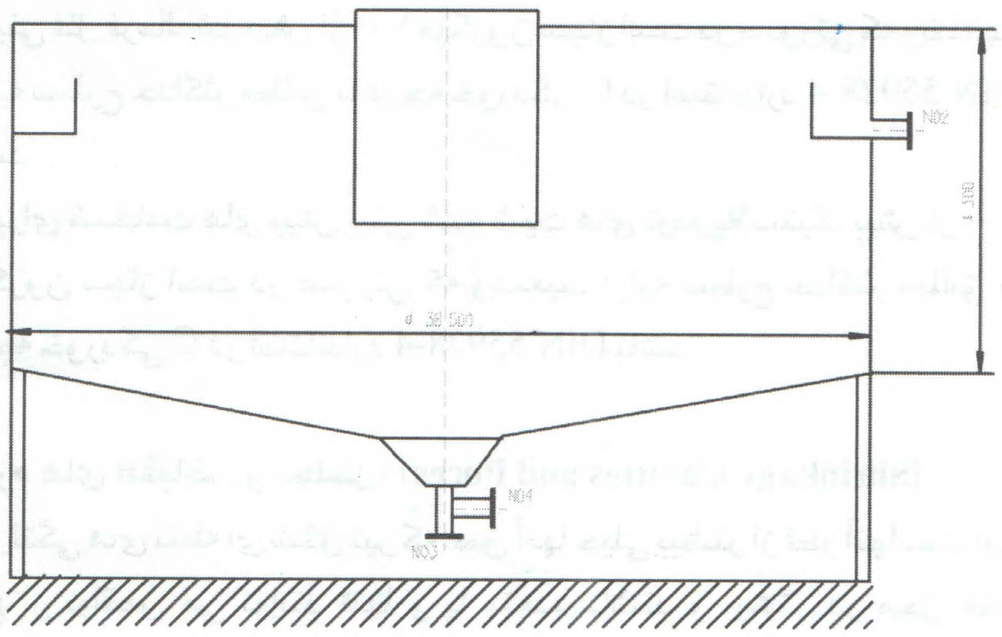
۱) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۵۰ تا ۲۰۰ میکرون مجاز نیستند.

۲) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.

۳) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.

۴) برای ضخامت های پیش بینی شده رابرهای طبیعی، سنتزی و یا شیت های رزینی فنل فرمالدئید بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.

۵) برای ضخامت های پیش بینی شده شیت های ترموپلاستیک بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.



برآمدگی های لبه: (Burrs)

برآمدگی هایی با لبه تیز در سطوح که بدلیل عملیات مکانیکی بوجود می آید.

۱) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۵۰ تا ۲۰۰ میکرون مجاز نیستند.

۲) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.

۳) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.

۴) برای ضخامت های پیش بینی شده رابرهای طبیعی، سنتزی و یا شیت های رزینی فنل فرمالدئید بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.
۵) برای ضخامت های پیش بینی شده شیت های ترموپلاستیک بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.

لوله ته آتشفشانی: (End Crater Pipe)

تو رفتگی های ناشی از انقباض در انت های جوشکاری.
۱) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۵۰ تا ۲۰۰ میکرون مجاز نیستند.
۲) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.
۳) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.
۴) برای ضخامت های پیش بینی شده رابرهای طبیعی، سنتزی و یا شیت های رزینی فنل فرمالدئید بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.
۵) برای ضخامت های پیش بینی شده شیت های ترموپلاستیک بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.

تفاله باقی مانده: (Slag Inclusions)

تفاله های باقی مانده پس از عملیات جوشکاری.
۱) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۵۰ تا ۲۰۰ میکرون مجاز نیستند.
۲) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.
۳) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.
۴) برای ضخامت های پیش بینی شده رابرهای طبیعی، سنتزی و یا شیت های رزینی فنل فرمالدئید بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.
۵) برای ضخامت های پیش بینی شده شیت های ترموپلاستیک بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.

ذرات و جرقه های پخش شده: (Spatter or Stray Flash)

ذرات کروی فلزی پخش شده در طی عملیات جوشکاری و صدمه دیدن فلز به علت برخورد جرقه ها در حین جوشکاری قوس الکتریکی.
۱) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۵۰ تا ۲۰۰ میکرون مجاز نیستند.
۲) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش از ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.
۳) برای ضخامت های پیش بینی شده پوشش بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.
۴) برای ضخامت های پیش بینی شده رابرهای طبیعی، سنتزی و یا شیت های رزینی فنل فرمالدئید بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند.
۵) برای ضخامت های پیش بینی شده شیت های ترموپلاستیک بیش از ۱۰۰۰ میکرون مجاز نیستند. ☒

منابع: استاندارد Handbook of Acid-proof Construction - DIN 28053

دانستنی های علمی

مهندسی شیمی از کجا و چگونه؟

در سال ۱۸۸۱ اولین درس در زمینه مهندسی شیمی در انیستیتو تکنولوژی ماساچوست امریکا (MIT) توسط پروفسور نورتون در دانشکده مکانیک تدریس شد.
وی استاد درس شیمی صنعتی بود. علت ارائه چنین درسی، گسترش روزافزون صنایع شیمیایی بود و باید تعیین فرایند ساخت و چگونگی بهره برداری به نحوی رضایت بخش صورت می‌گرفت. ساخت چنین صنایعی باید به دست مهندسانی که اطلاعات کافی درباره فرایندهای شیمیایی داشتند صورت می گرفت. درآن زمان طراحی و نظارت بر ساخت این قبیل صنایع به دو صورت انجام پذیر بود:
الف) به کمک شیمی دان ها که از تئوری های آزمایشگاهی مطلع بوده ولی اطلاعات مهندسی وتجارب آنها کافی نبود.
ب) توسط مهندسان مکانیک که تجربه طراحی داشتند ولی از کم و کیف تئوری فرایند مطلع نبودند.
در نتیجه هر حوزه به تنهایی درک و برداشت کاملی از طراحی و فرایند صنایع شیمیایی نداشتند و به ناچار از هر دو حوزه استفاده می شد تا با تبادل اطلاعات و همکاری بین آنها طراحی و ساخت واحد شیمیایی صورت پذیرد. چنین وضعی یعنی استفاده از شیمی دان ها و مهندسان مکانیک در طراحی و ساخت واحد تولیدی در آلمان مورد توجه بوده است. یعنی این که برای ساخت و یا طراحی یک فرایند شیمیایی، بخش های مهندسی مکانیک و علوم شیمی در کنار یکدیگر قرار می‌گرفتند.از شواهد چنین بر می آید که برای هماهنگ و یکنواخت کردن طراحی و ساخت لازم بود که از این دو حرفه (شیمی و مهندسی مکانیک) در یک مجموعه استفاده شود. فارغ التحصیلان چنین رشته ای که اطلاعات مربوط به فرآیندهای شیمیایی و طراحی را با هم دارند قادر به طراحی ساخت و نظارت بر یک فرایند شیمیایی خواهند بود. بر اساس این ایده بود که درس شیمی صنعتی و بعضی از تجربه های آزمایشگاهی ارائه گردید. در این مقطع متخصصانی در دانشگاه آموزش می‌دیدند که تحت عنوان شیمی صنعتی یا صنایع شیمیایی فعالیت می‌کردند. به تدریج که صنایع شیمیایی پیشرفت کرد، نیاز به متخصصانی که به هر دو حوزه تسلط داشته باشند بیشتر شده و مطالعه دروسی که بتواند نیاز صنایع شیمیایی را برآورده کند در دستور کار استادان دانشگاه ها قرار گرفت و دوره ها یی با نام "مهندسی شیمی مدرن" تاسیس شد.
توسعه روز به روز صنایع شیمیایی و احساس نیاز مبرم به مهندسان شیمی، دانشگاه ها را بر آن داشت تا اقدام به تاسیس دانشکده های مهندسی شیمی مستقل از دانشکده های مکانیک کنند.
برای مثال پیشرفت صنایع شیمیایی در آمریکا به حدی بود که در سال ۱۹۱۰ تولید مواد شیمیایی در این کشور بیشتر از مجموع تولیدات مواد شیمیایی در آلمان و انگلیس شد که این پیشرفت سریع را مدیون توجه محافل علمی امریکا به حرفه مهندسی شیمی می دانند.
در ایران اولین بخش مهندسی شیمی در سال ۱۳۲۵ در دانشکده فنی دانشگاه تهران شروع به کار کرد. امروزه دامنه رشته مهندسی شیمی بسیار وسعت یافته است. شاخه هایی در بیو تکنولوژی که هم اکنون در دنیا به عنوان فناوری برتر مطرح شده است؛ مثل کاربرد آنزیم ها در بهبود فرایند و ... مهندسی پزشکی در مهندسی شیمی، تصفیه پساب ها، کنترل فرایندها و ... از زیر شاخه های مهندسی شیمی محسوب می شوند. گسترش و پیشرفت این قبیل شاخه ها نشان دهنده آن است که مهندسی شیمی دیگر نه تنها تخصصی در شیمی و مکانیک نیست بلکه دامنه اش بسیار فراتر از این رشته ها می باشد. ☒

منبع: www.irche.com