



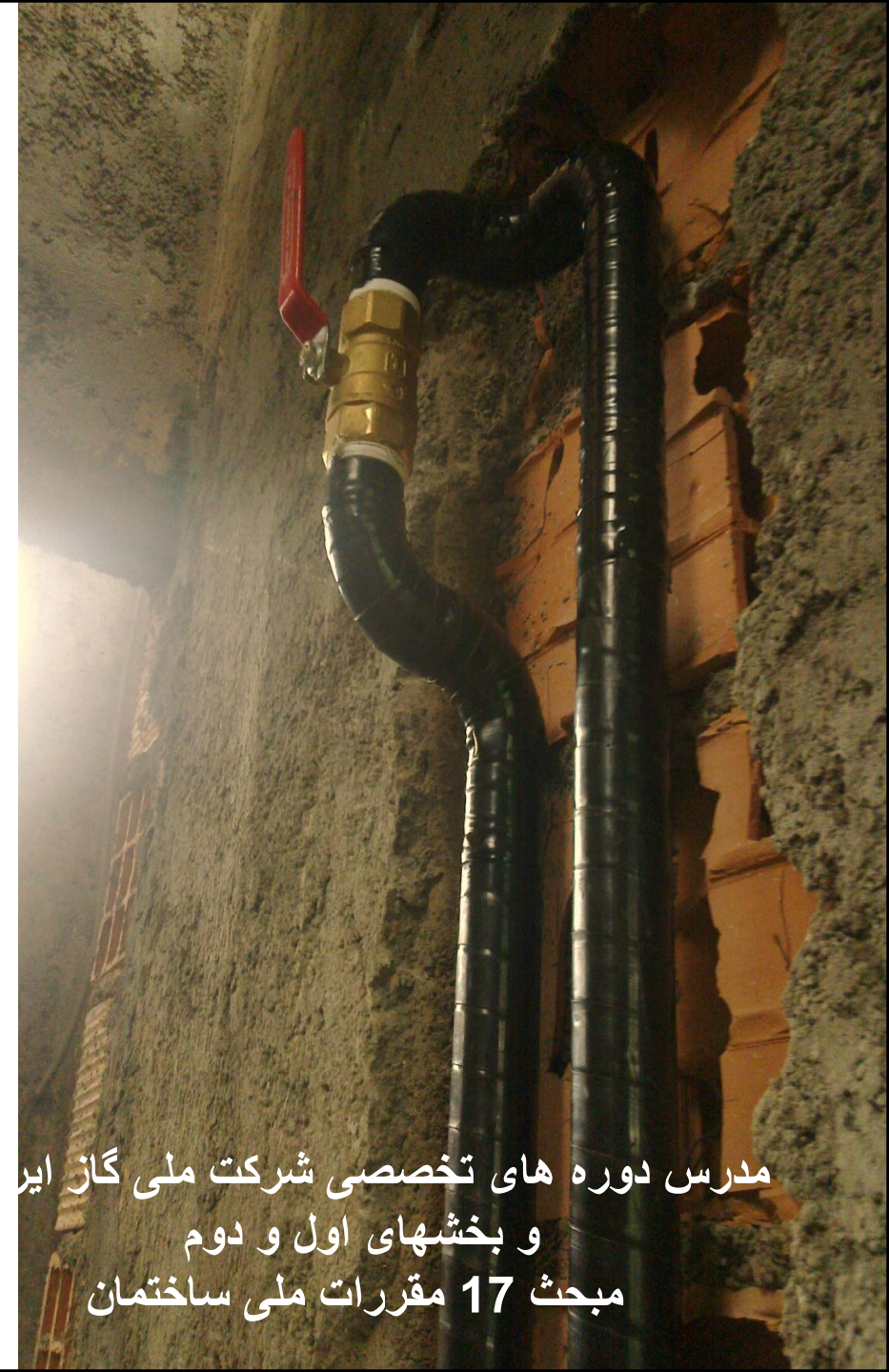
# لوله کشی گاز توکار

مدرس : محمدرضا جعفرزاده

[mrj888@yahoo.com](mailto:mrj888@yahoo.com)

09113510521

مدرس دوره های تخصصی شرکت ملی گاز ایر  
و بخشهای اول و دوم  
مبحث 17 مقررات ملی ساختمان



# لوله کشی توکار

لوله کشی توکار   
آن است که برای دسترسی  
به آن ،  
باز کردن دریچه  
و یا برداشتن مانعی  
لازم باشد .

[mrj888@yahoo.com](mailto:mrj888@yahoo.com)  
[Jafarzadeh.com](http://Jafarzadeh.com)



# الزامات اجرای سیستم لوله کشی گاز



1- لوله جانشین کنتور

2 - کلکتور

3 - شیرها

4 - لوله ها

5 - نقاط مصرف ( نقاط انتهائی )

6 - محل نقاط انتهائی لوله کشی

7 - پایه ها و نقاط اتکای لوله کشی

8 - لوله کشی روکار

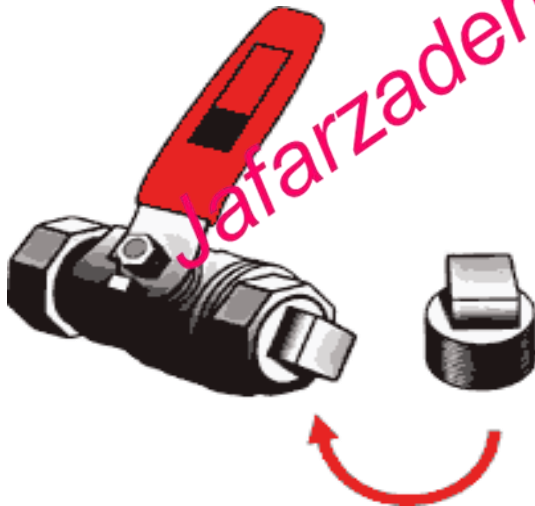
9 - لوله کشی توکار

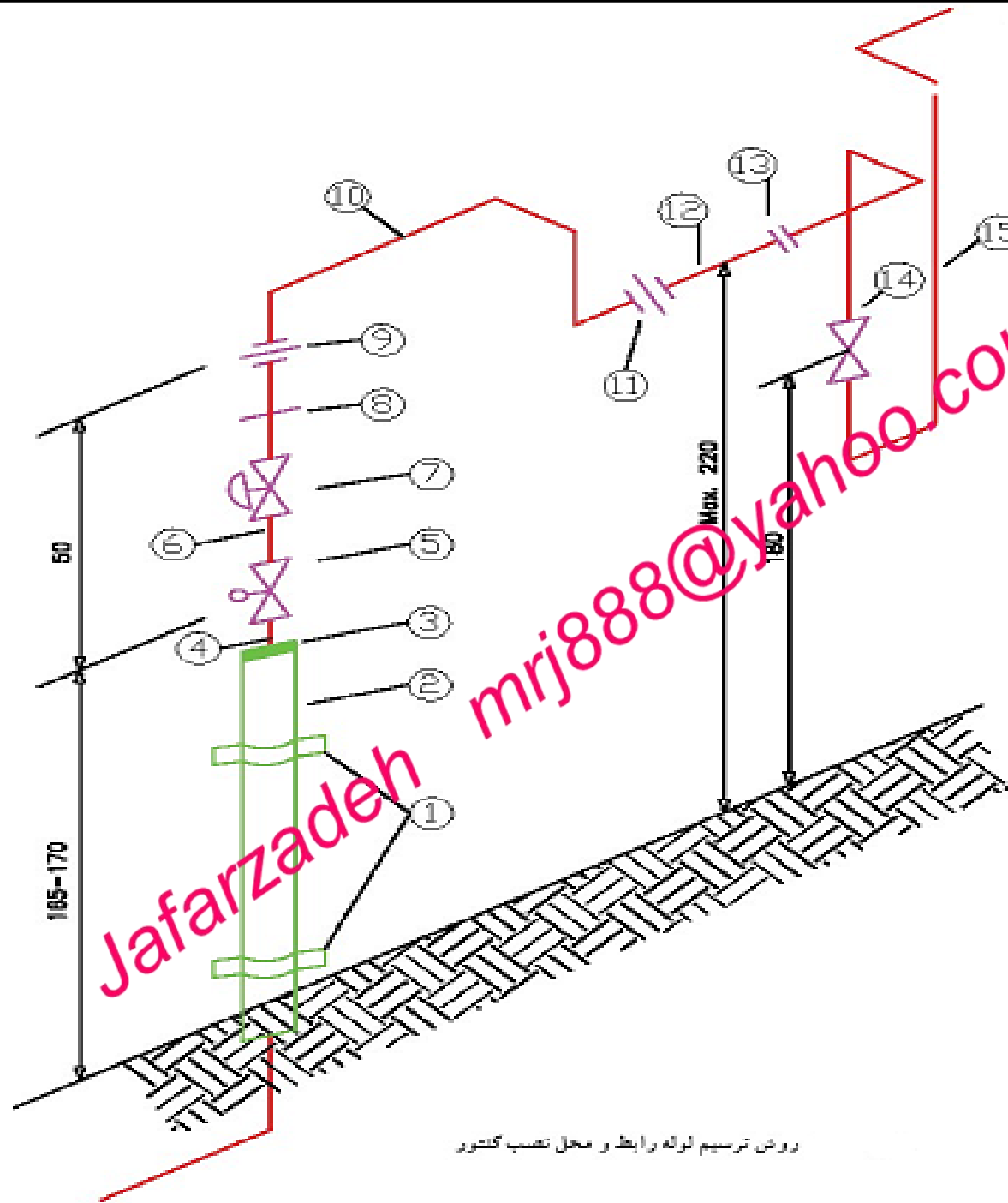
10- عایقکاری لوله ها ( پوشش لوله ها )

11 - عایقکاری لوله های روکار

12 - عایقکاری لوله های توکار

13 - تعمیر عایقکاری





- ۱- بست علبک
- ۲- لوله خلافت
- ۳- لاستیک عایق
- ۴- لوله گاز شبکه شهری
- ۵- شیر قفلی
- ۶- نیل (لوله رابط کوتاه)
- ۷- رگولاتور
- ۸- مغزی
- ۹- مهره و ماسوره
- ۱۰- لوله کنس رابط
- ۱۱- مهره و ماسوره
- ۱۲- لوله چاشمین کنتور
- ۱۳- یونین
- ۱۴- شیر اصلی
- ۱۵- لوله گاز ساختمان

Jafarzadeh  
 mrj888@yahoo.com

روش ترسیم لوله رابط و محل نصب کنتور

# لوله کشی توکار

❑ لوله کشی توکار آن است که برای دسترسی به آن ، باز کردن دریچه و یا برداشتن هانعی لازم باشد .

❑ در اجرای لوله کشی توکار فقط باید از اتصالات جوشی بدون درز و با روش جوشکاری برقی استفاده شود .

❑ جوشکاری باید یکنواخت و عاری از نواقص ظاهری باشد و طبق الزامات بخش جوشکاری انجام شود .

لوله های توکار باید مطابق ضوابط عایق کاری لوله های توکار عایق کاری شوند .

✕ در صورتی که لوله های گاز با سایر لوله های تاسیساتی و کابل برق در یک کانال عمومی (کانال افقی یا قائم) قرار گیرند، باید لوله های گاز حداقل به **فاصله ۱۰ سانتیمتر** با سایر لوله ها و کابل برق فاصله داشته باشد.

✕ مهاربندی این لوله ها طبق الزامات بخش لوله کشی توکار و رنگ آمیزی آن طبق الزامات بخش عایق کاری لوله های توکار، با رعایت ضوابط مربوط به لوله های روکار باشد.

بالا و پایین کانال باید به هوای آزاد راه داشته باشد.

🔸 چنانچه لوله گاز در داخل کانال افقی مستقلى قرار داشته باشد ، پس از عایقکاری باید این کانال با ماسه خشک پر شود .  
**در صورتی که امکان نفوذ آب به داخل کانالها وجود داشته باشد ، باید :**

کانال را قیر گونی نمود ،  
لوله را عایق پوش شده  
و کف کانال را شیب داده و برای تخلیه آب در انتهای کانال پیش  
بینی لازم بعمل آید .

🔸 برای تخلیه آب در انتهای کانال روی چاهک کف شوی نصب  
کرد .

🔸 عبور لوله های توکار از داخل و یا دهانه چاه آب و فاضلاب و  
کانالهای هواکش و تهویه ممنوع است .

## عبور لوله های توکار در مسیر تردد ماشین آلات سنگین و کف پارکینگ

شرایط عبور لوله در کف پارکینگ یا نقاطی که محل عبور اتومبیل می باشد :

باید با حفر کانال و پر کردن آن با ماسه و یا نصب غلاف فلزی دوسایز بالاتر ( که فضای بین لوله و غلاف باید با قیر پر شود ) محافظت نمود تا از وارد آمدن فشار مستقیم و یا لرزته ناشی از عبور اتومبیل بر روی آن جلوگیری گردد .

شرایط عبور لوله های توکار که در مسیر تردد ماشین آلات سنگین قرار دارند ،

باید حداقل عمق کانال یک متر و با رعایت مفاد توضیحات اجرایی بند ذیل باشد .

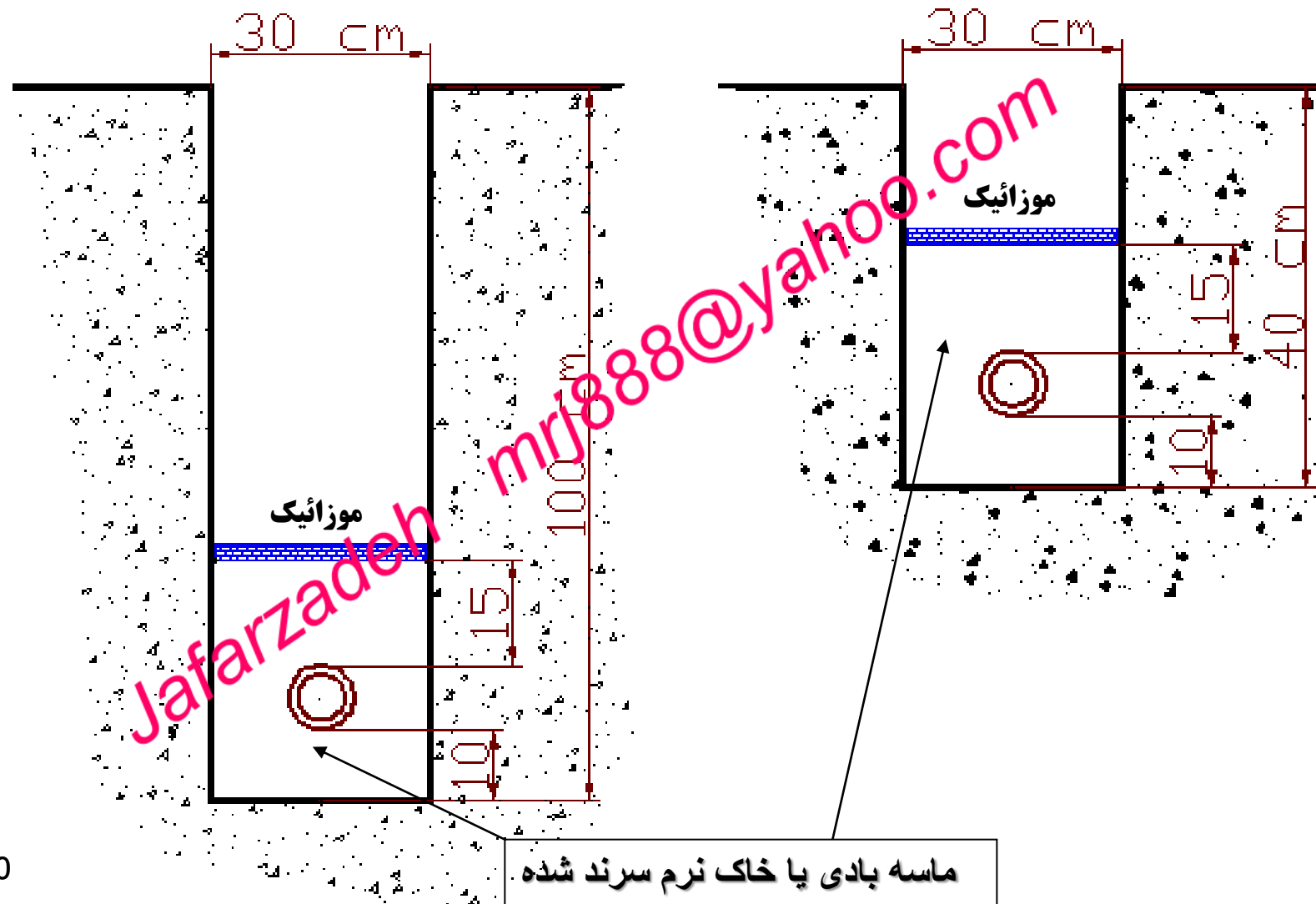


# شرایط نصب لوله های توکار در حیاط و امثال آن :

- 1 باید کانال با عمق ۴۰ و عرض ۳۰ سانتیمتر ایجاد کرد .
- 2 کف کانال به ضخامت ۱۰ سانتیمتر خاک نرم یا ماسه بادی ایجاد کرد .
- 3 لوله را که از نظر صحت جوشکاری مورد تأیید قرار گرفته ، پس از عایقکاری ، در مرکز کانال قرار داد .
- 4 کانال را که از نظر صحت جوشکاری مورد تأیید قرار گرفته ، پس از عایقکاری ، در مرکز کانال قرار داد .
- 5 کانال را با ۱۰ سانتیمتر خاک نرم پر نمود و ۱۵ سانتیمتر روی لوله خاک نرم ریخته شود .
- 6 روی آن یک ردیف موزائیک قرار داده و سپس روی موزائیک تا سطح زمین با خاک معمولی پر و کف سازی شود .

**ب- اجرای لوله در محل عبور ماشینهای سنگین**

**الف- اجرای لوله در حیاط و باغچه**



برای جلوگیری از آسیب دیدن لوله یا پوشش آن بوسیله ریشه درخت باید تمهیدات لازم در نظر گرفته شود.

اگر لوله گاز با سایر لوله ها در کانال مشترکی قرار دارد که نمی توان آن را با ماسه پر نمود ، باید دارای تهویه بوده و هوای آزاد مرتبط باشد .

در صورتی که روی کانال پوشانیده می شود باید در هر ۴ الی ۵ متر دریچه ای مشبک به منظور خروج گاز نشت شده احتمالی پیش بینی شود .

لوله های گاز توکاری که به وسیله مصالح ساختمانی پوشیده می شود ، باید از سایر لوله های تاسیساتی و کابل برق حداقل ۱۰ سانتیمتر فاصله داشته باشد .

➤ در صورتی که در تقاطع لوله های گاز با سایر لوله های تاسیساتی یا کابل برق ، حفظ فاصله فوق مقدور نباشد .

باید لوله گاز را از سایر لوله ها

بوسیله **عایق حرارتی**

و از کابل برق به وسیله **غلاف پی . وی . سی** یا انواع دیگر جدا نمود .

➤ در صورتی که از داخل کانال لوله آب گرم نیز رد می شود باید حداقل **فاصله ۵ سانتیمتر** را رعایت کرد .

در مواردی که لوله به طور قائم از سقف عبور می کند ، **نصب غلاف** با قطر یک اندازه بیش از قطر لوله الزامی است و در انتهای غلاف باید با لاستیک مسدود شود .

**الف ) دیوار پهن :** برای عبور لوله از دیوارهای یا ضخامت بیش از 50cm باید ضمن انجام عایقکاری دوبله ، آن را از داخل غلاف پولیکای فشار قوی با اختلاف دو سایز بالاتر با قطر لوله قرار داد .

**ب ) دیوار نازک :** برای عبور لوله از دیوار با قطر کمتر از 50cm می توان آن را با استفاده از غلاف پولیکا و یکبار نوارپیچی عبور داد .

**تبصره :**

✿ در تمام حالات بایستی غلاف دو سایز بالاتر باشد .

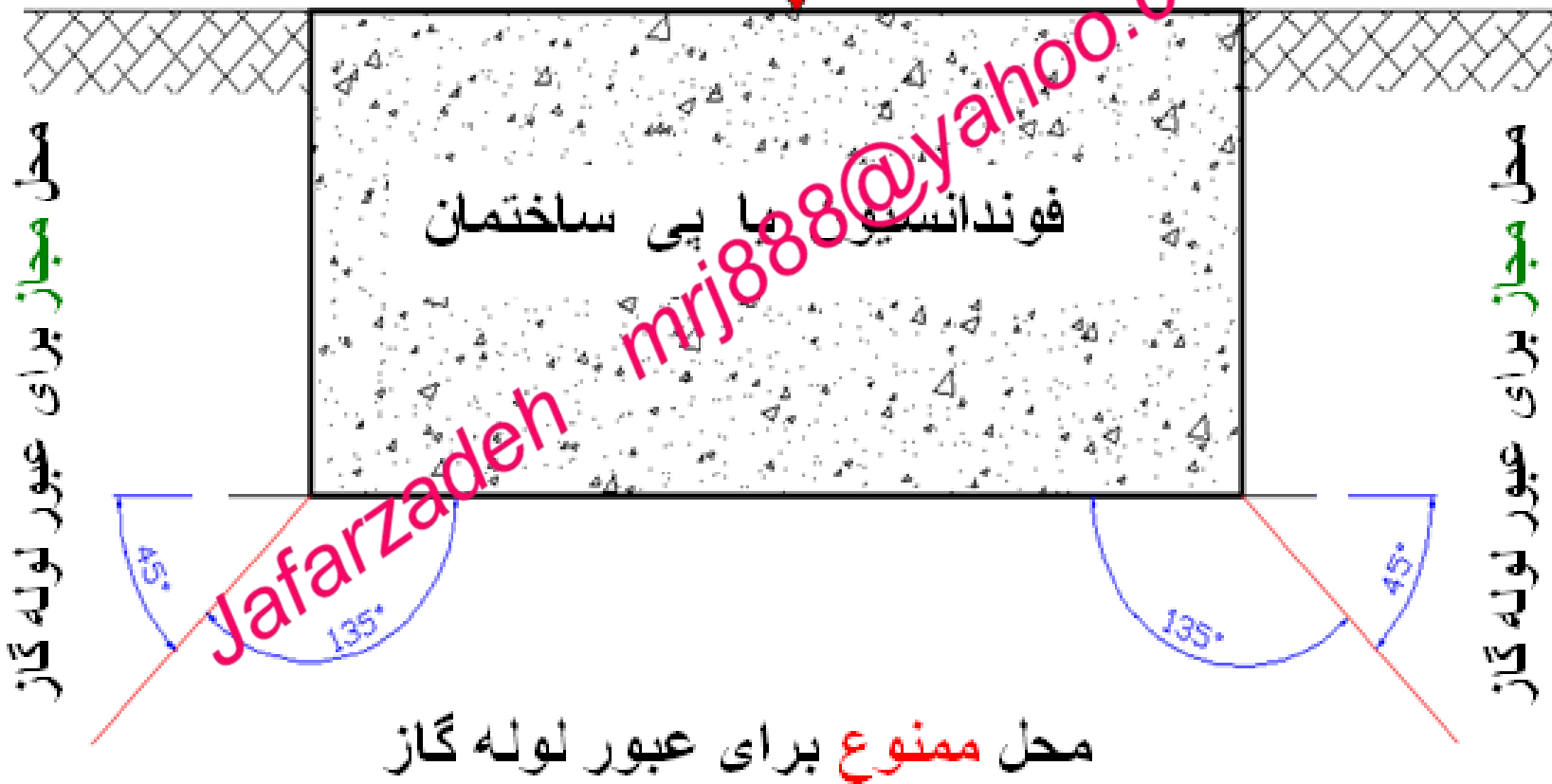
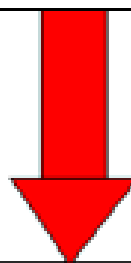
✿ در تمام حالات بایستی غلاف مقداری از دیوار بیرون زده باشد تا لوله به هیچ وجه با دیوار تماس نداشته باشد .

✘ اگر در محلی از عبور لوله احتمال وارد آمدن فشار بر روی لوله وجود دارد یا کم شدن استحکام ساختمان در آن نقطه وجود دارد بایستی از غلاف فلزی استفاده نمود ضمناً نوارپیچی دوبله با استفاده بوشن لاستیکی لوله را از غلاف فلزی ایزوله کرد .

✘ اگر در شرایط اضطراری لوله گاز بصورت باریکسی عبور کرده باشد باید از محل زیر لوله استفاده شود .

✘ در صورتی که لوله گاز در معرض تغییرات قابل توجه حرارت قرار داشته با بایستی پیش بینی لازم برای مقابله با انقباض و انقباض لوله بعمل آید . ( با زدن زانوئی تغییر مسیر )

بار ستون ساختمان



Jafarzadeh mrj888@yahoo.com

## سایر شرایط :

**عبور لوله از باغچه :** باید طبق مقررات لوله کشی توکار انجام گیرد .

**عبور لوله از حمام :** ممنوع می باشد .

**عبور لوله از توالت :** در شرایط اضطراری از لوله های پولیکا یکپارچه بدون درز عنوان غلاف استفاده کرده و لوله اصلی دوبار عایقکاری شده و غلاف ۱۰ سانتیمتر از دیوار بدون عایق کاری بیرون بزند .

**عبور لوله از پشت بام :** در صورت عبور اضطراری لوله از پشت بام ، باید لوله اثرات مخرب برف و باران و آفتاب محافظت گردد .

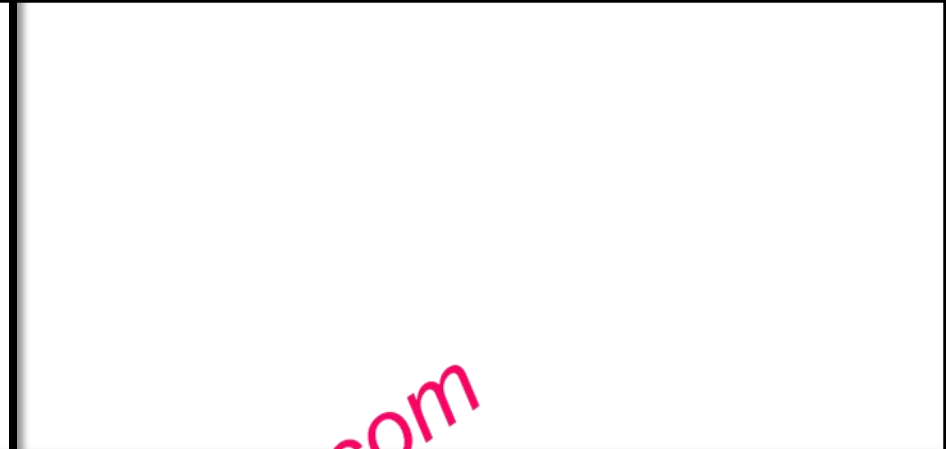


**عبور لوله از سقف کاذب :** لوله باید عایق شود و در زیر سقف که جریان هوا وجود داشته باشد ، همچنین سقف اصلی این قسمت باید با هوای آزاد ارتباط داشته باشد .

 عبور لوله گاز از سقف کاذب حمام ها و مناطق مرطوب مانند سونا ممنوع می باشد .

**عبور لوله از شیروانی :** مشابه شرایط عبور لوله از سقف کاذب .

**عبور لوله از پاسیو :** لوله باید دو بار عایق کاری شده و ۵ سانتیمتر از کف .. قرار گیرد .  
عبور لوله از پاسیو سرپوشیده ای که امکان رسیدن آب به آن نباشد با نوار پیچی بلا مانع است .



Jafarzadeh mjr888@yahoo.com





Jafarzadeh mrj888@yahoo.com



Jafarzadeh mrj888@yahoo.com



Jafarzadeh mrj888@yahoo.com



Jafarzadeh mrj888@yahoo.com



Jafarzadeh mrj888@yahoo.com









[mrj888@yahoo.com](mailto:mrj888@yahoo.com)



Jafarzadeh mrj888@yahoo.com



Jafarzadeh [mj888@yahoo.com](mailto:mj888@yahoo.com)



Jafarzadeh mrj888@yahoo.com







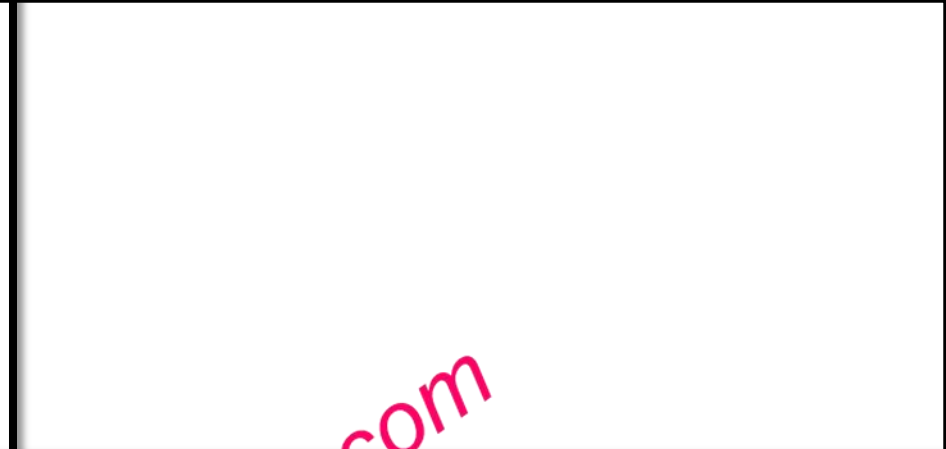
Jafarzadeh mrj888@yahoo.com



Jafarzadeh  
mrj888@yahoo.com



Jafarzadeh  
mij888@yahoo.com



Jafarzadeh  
mrj888@yahoo.com



Jafarzadeh mrj888@yahoo.com

Jafarzadeh mrj888@yahoo.com





mrj888@yahoo.com  
Jafarzadeh

Jafarzadeh mij888@yahoo.com















Jafarzadeh mrij888@yahoo.com



Jafarzadeh mrj888@yahoo.com



Jafarzadeh mrj888@yahoo.com



Jafarzadeh  
mrj888@yahoo.com















## عوامل تهدید کننده سیستم حفاظت از لوله ها عبارتند از :

- الف)** به جا ماندن قسمتی از لوله هنگام عملیات عایقکاری
- ب)** ترک خوردن پوشش لوله بر اثر تنش های حرارتی یا فیزیکی
- پ)** خراشیدگی پوشش لوله بر اثر حمل و نقل لوله پوشش دار شده
- ت)** صدمات ناشی از سنگهای تیز هنگام پر کردن کانال
- ث)** فشار ناشی از انبساط و انقباض لوله در داخل زمین

## عوامل تهدید کننده سیستم حفاظت از لوله ها عبارتند از :

ج) نفوذ ریشه های گیاهان در پوشش لوله

چ) وجود ترکیباتی مانند آهک، گچ و غیره در خاک اطراف لوله

ح) نشست فاضلاب در خاک اطراف لوله

خ) صدمات ناشی از عملیات ساختمانی در مجاورت لوله

د) تاثیر باکتری های موجود در خاک

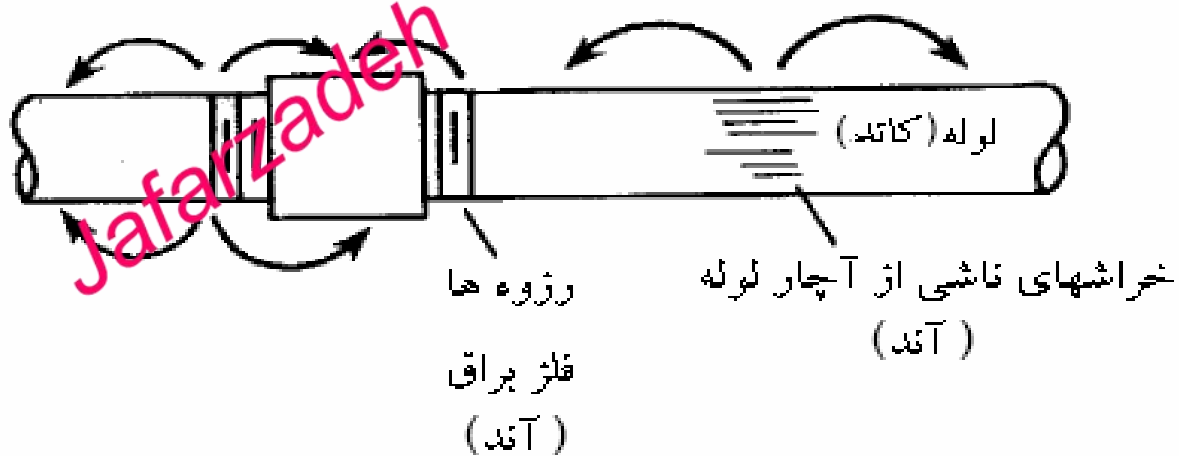


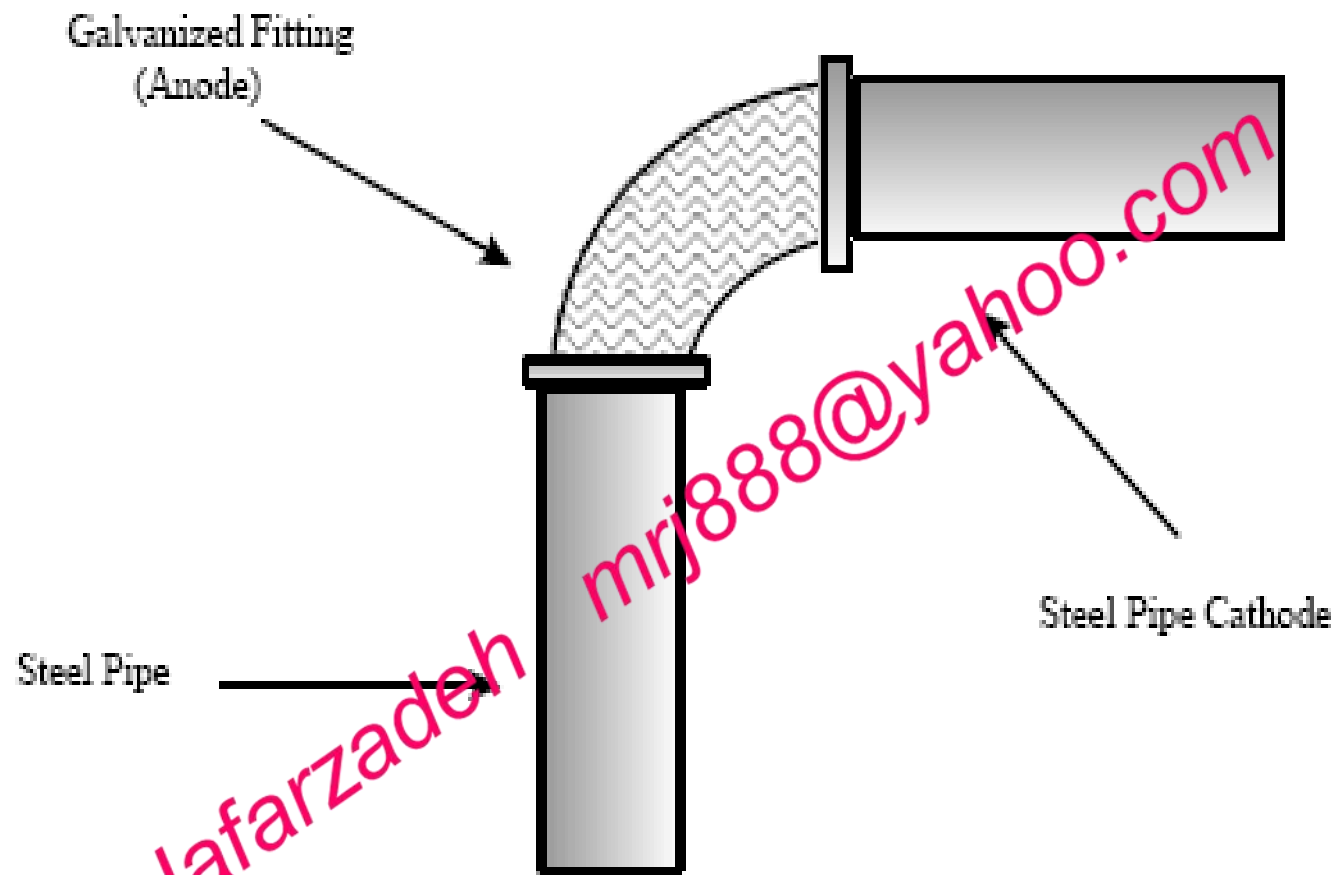
# خوردگی چیست؟

★ خوردگی يك واكنش شیمیایی و یا الکتروشیمیایی مخرب بین سطح فلز و محیط اطراف آن می باشد که به تغییر خواص ماده منجر خواهد شد.

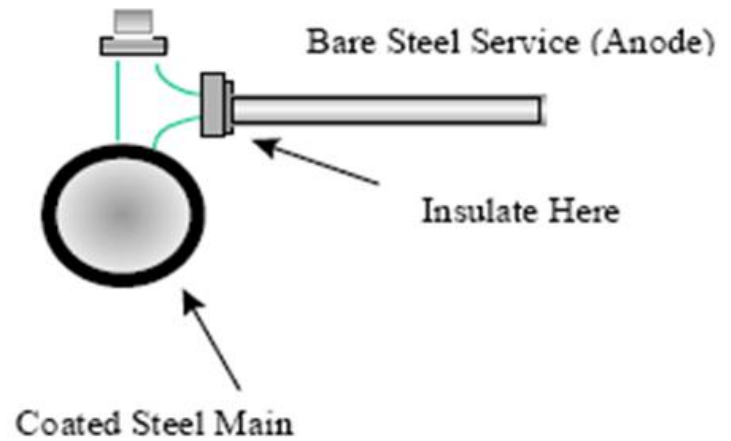
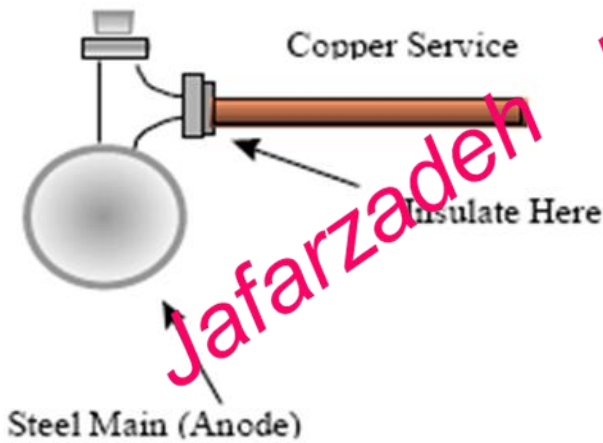
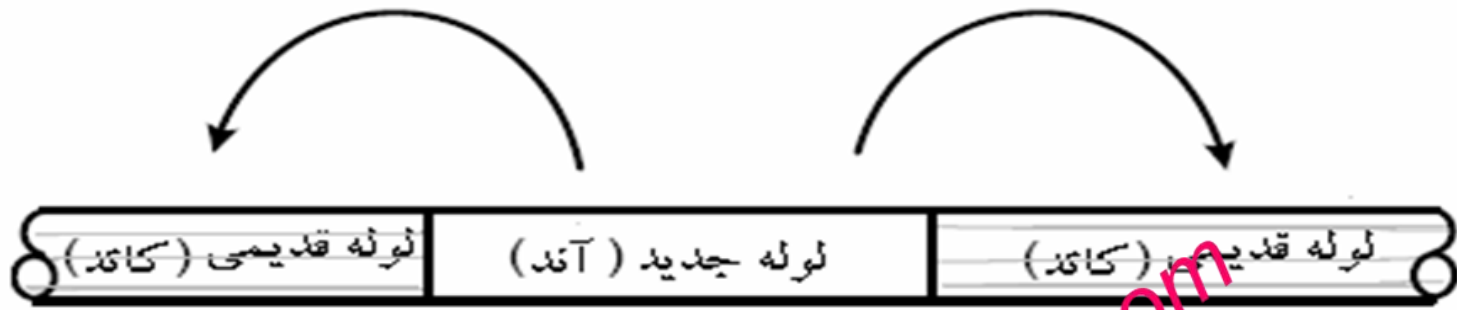
★ از دست دادن الکترون يك اتم و تبدیل شدن به یون را نیز «خوردگی» می گویند.

★ از بین رفتن يك ماده معمولاً فلز در اثر واکنش با محیط.

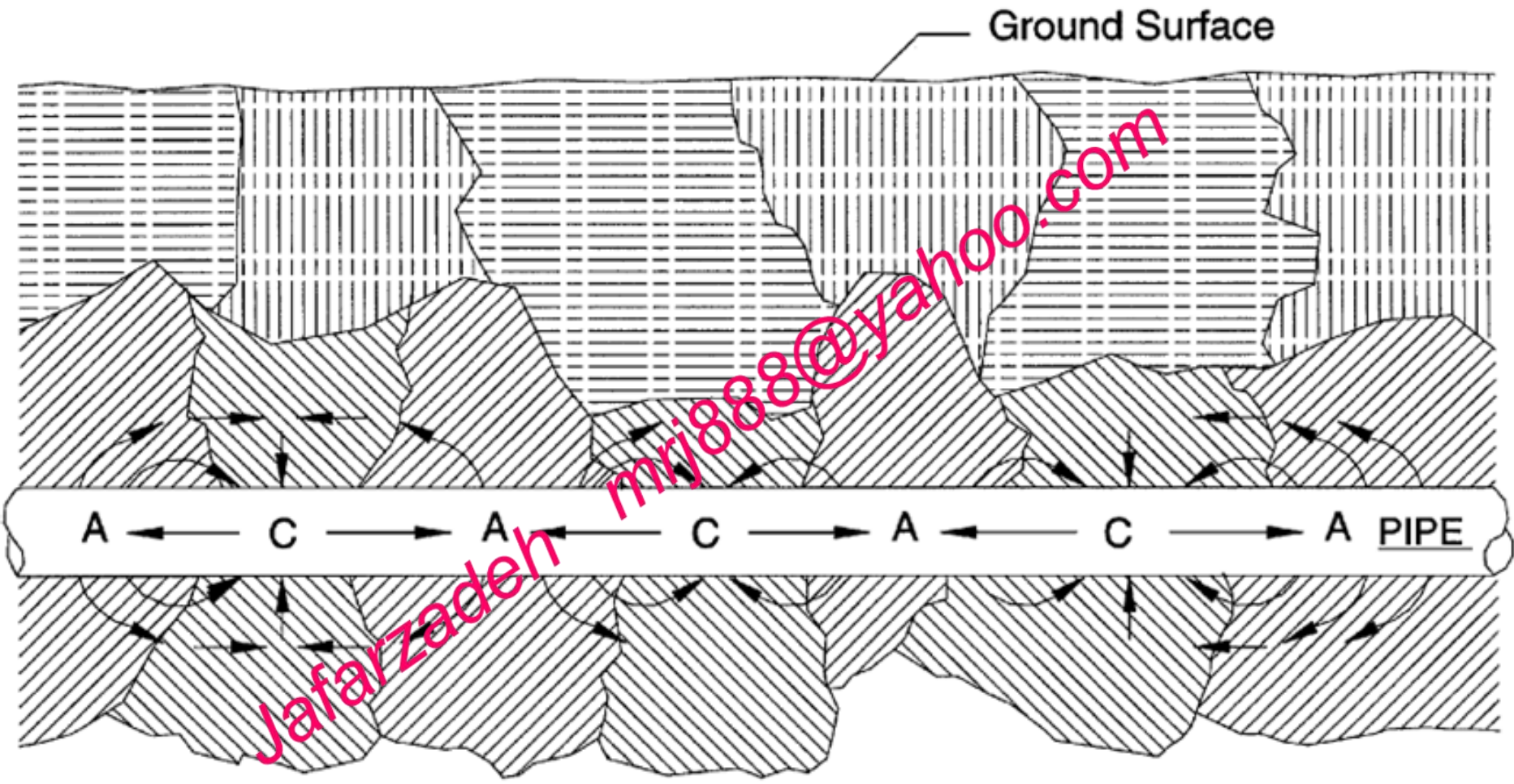




Jafarzadeh  
mrj888@yahoo.com







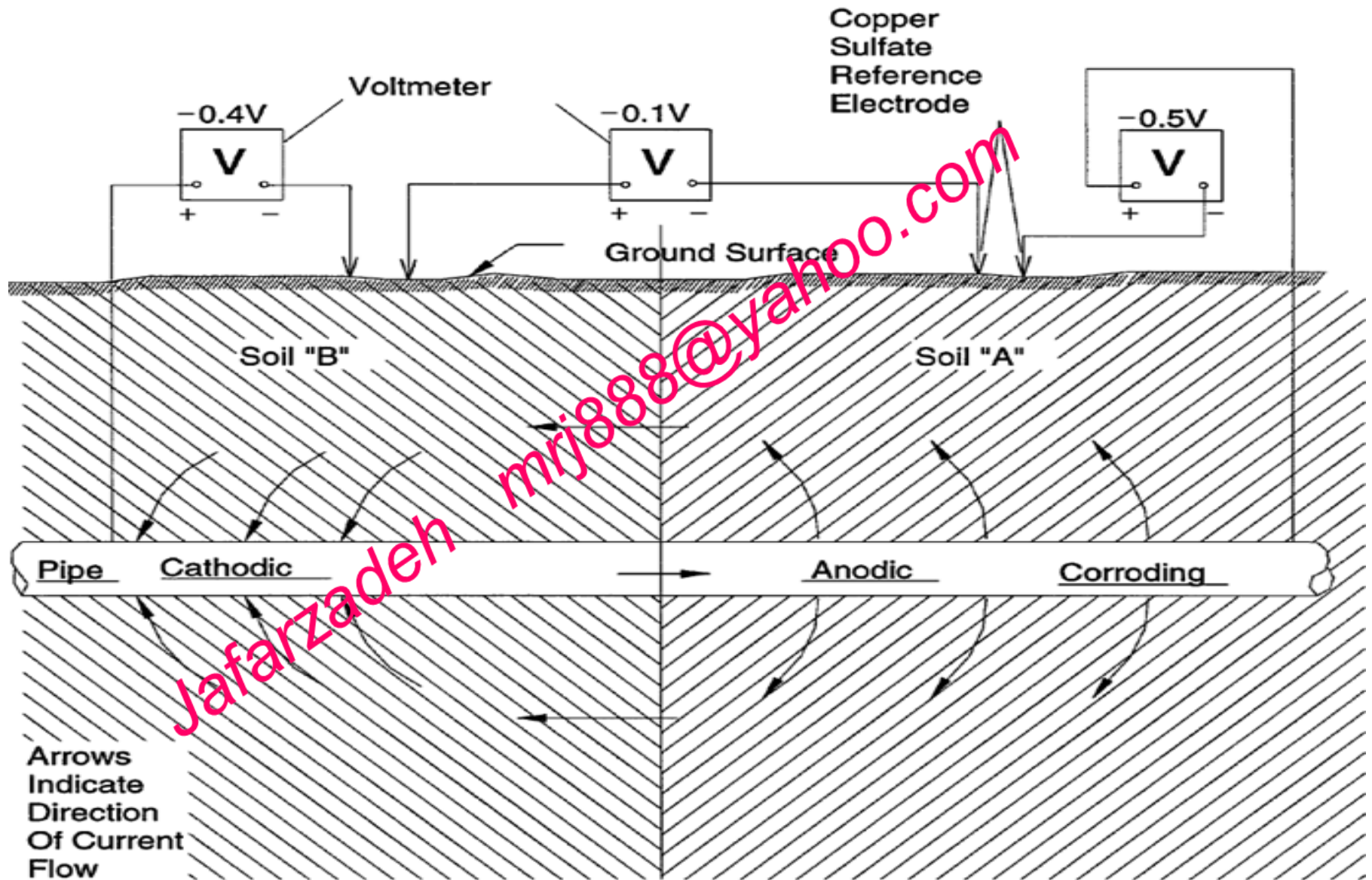
Ground Surface

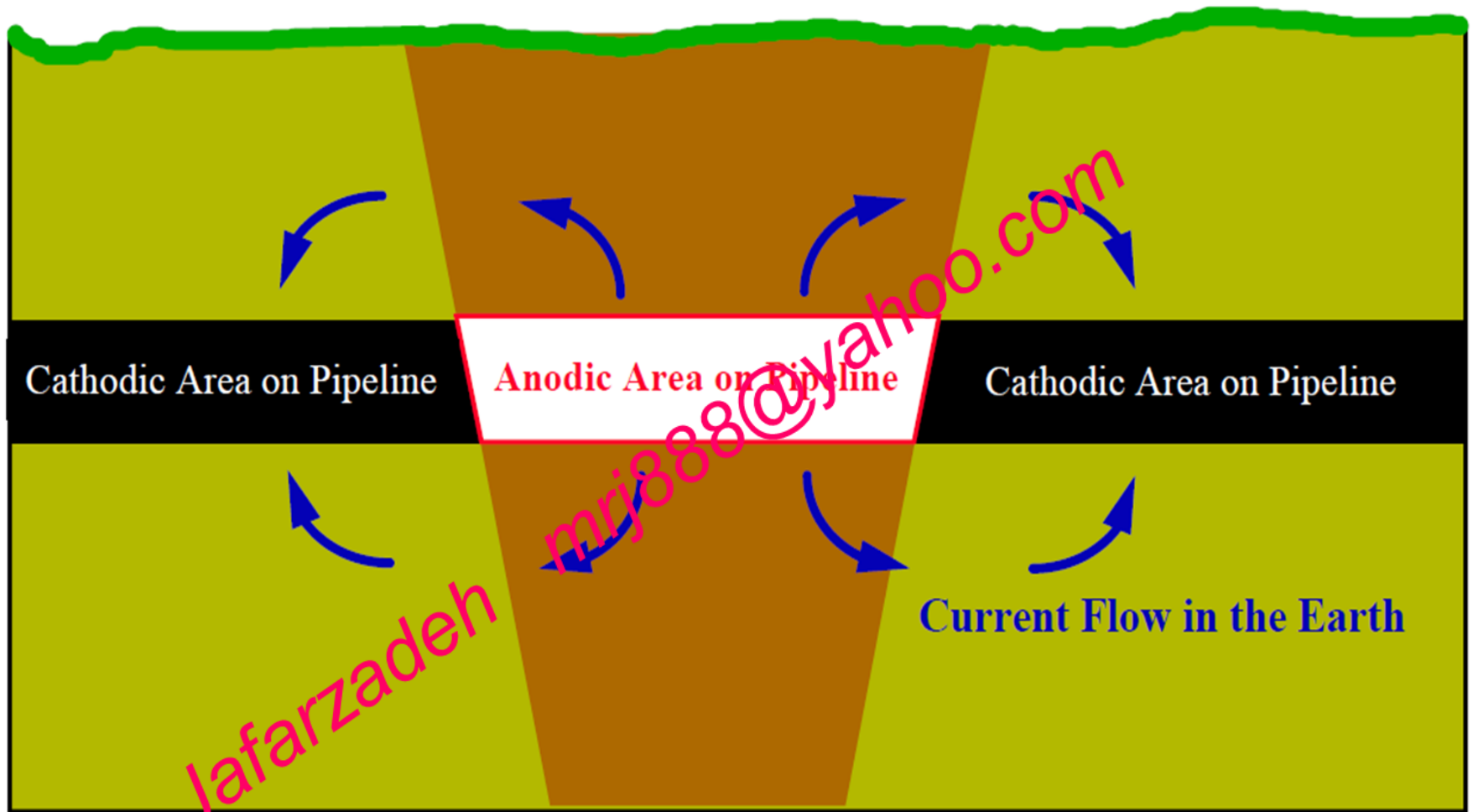
A ← C → A ← C → A ← C → A PIPE

Arrows Indicate  
Direction Of Current Flow

Anodic And Cathodic Areas On Pipe  
Indicated By "A" And "C" Respectively

یکی دیگر از عوامل ایجاد شرایط خوردگی گالوانیکی نوع خاک است:





Cathodic Area on Pipeline

Anodic Area on Pipeline

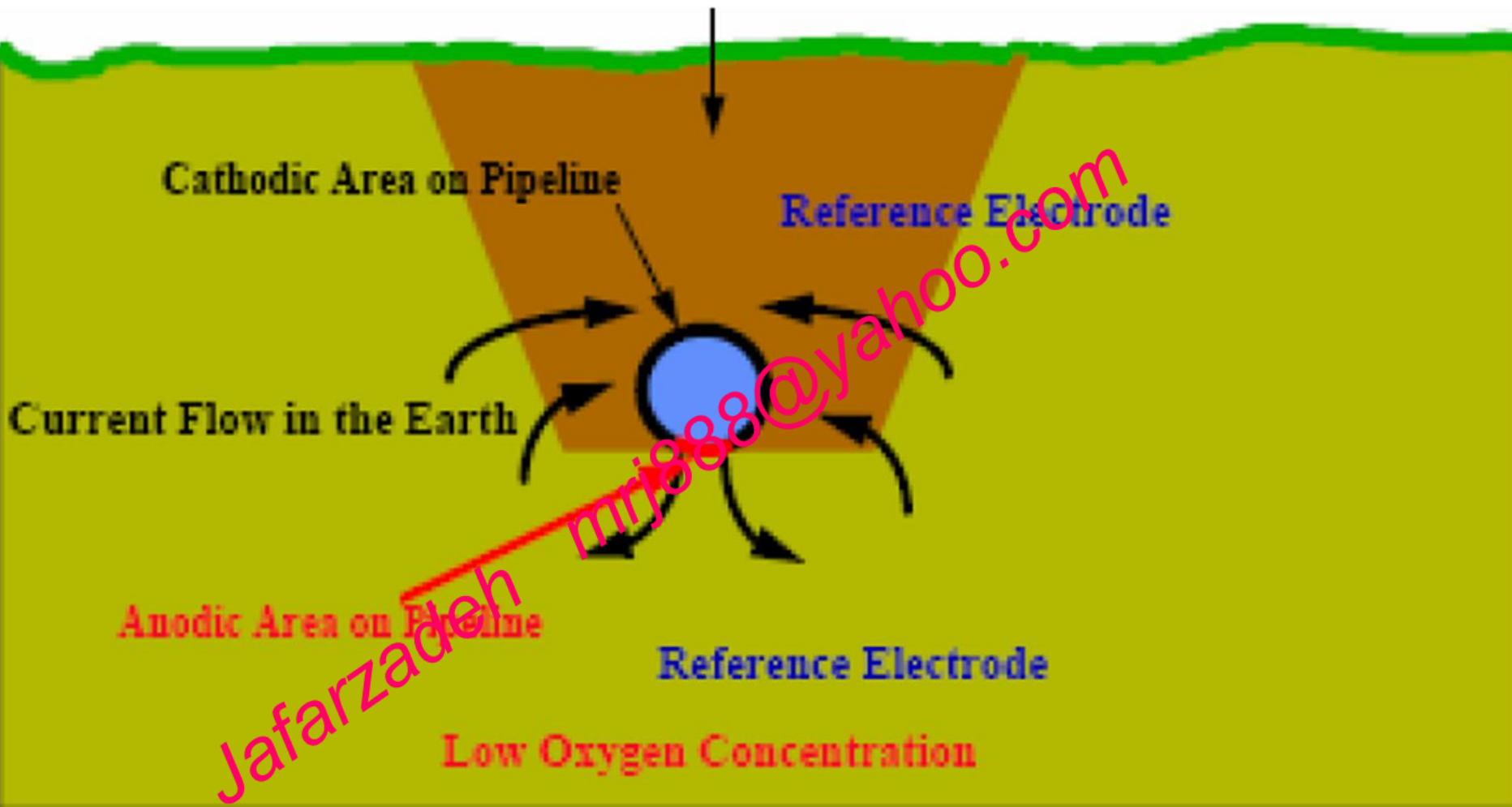
Cathodic Area on Pipeline

Current Flow in the Earth

Jafarzadeh

mj888@yahoo.com





Jafarzadeh mjr888@yahoo.com

# شرایط تشکیل پیل گالوانیکی (خوردگی)

## 1. لزوم وجود آند و کاتد

در شرایط معمولی قسمتی از لوله آند و قسمتی از همان لوله ممکن است کاتد شود. به فلزی که الکترون از آن خارج شود یا به الکترولیت جریان دهد «آند» می گویند که خورده میشود. فلزی که از الکترولیت الکترون میگیرد و تحت حفاظت در می آید «کاتد» گفته می شود.

## 2. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین آند و کاتد

باید بین آند و کاتد اختلاف پتانسیل الکتریکی وجود داشته باشد این پتانسیل از تنوع شرایط محیط اطراف نسبت به لوله ایجاد میشود.

• EMF series

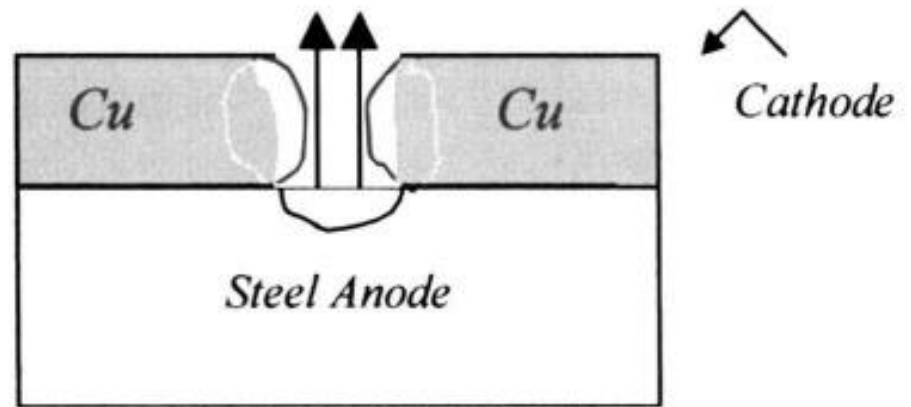
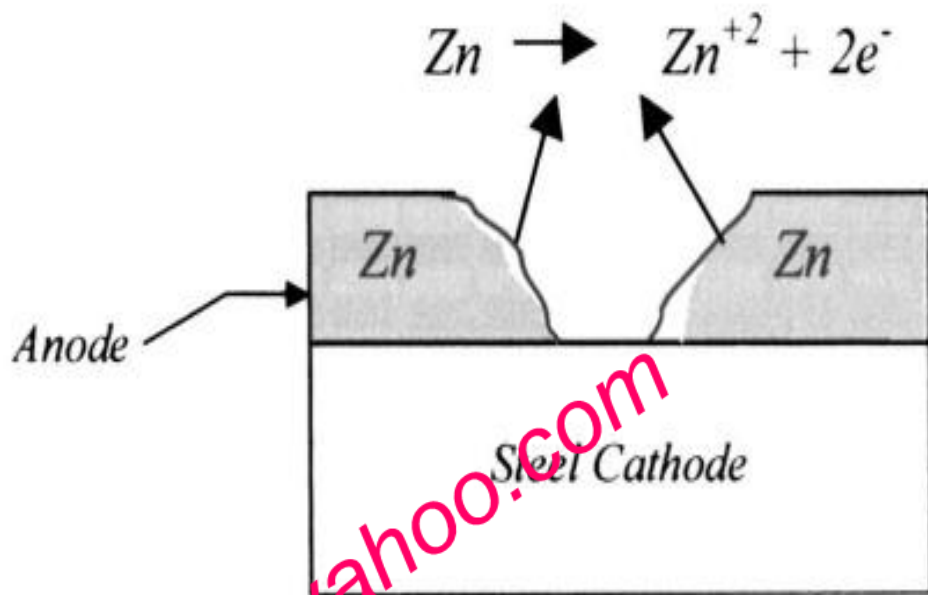
metal

$V^{\circ}_{\text{metal}}$

Au	+1.420 V
Cu	+0.340
Pb	-0.126
Sn	-0.136
Ni	-0.250
Co	-0.277
Cd	-0.403
Fe	-0.440
Cr	-0.744
Zn	-0.763
Al	-1.662
Mg	-2.262
Na	-2.714
K	-2.924

more cathodic

more anodic



Jafarzadeh

mrj888@yahoo.com

### 3. اتصال الکتریکی

برای اتصال آند به کاتد لازم است مسیر هدایت الکتریکی وجود داشته باشد. این مسیر را اغلب خود فلز لوله ها برقرار می کنند.

### 4. وجود الکترولیت :

رطوبت موجود در خاک نقش الکترولیت را بازی میکند . آندوکاتد باید در یک محیط الکترولیت های یونیزه شونده قرار بگیرند تا مقداری از مولکولهای آب  $H_2O$  به دو قسمت یون  $OH^-$  و  $H^+$  تجزیه می شوند .

## در صورت برقراری چهار شرط فوق :

- 1- وجود آندوکاتد
- 2 - اختلاف پتانسیل
- الکتریکی بین آند و کاتد
- 3 - اتصال الکتریکی
- بین آند و کاتد
- 4 - وجود الکترولیت

ذرات فلز از سطح آند بر داشته شده و به محیط الکترولیت اضافه می شوند و

در همین زمان

فلزات از الکترولیت خارج شده و روی کاتد خواهند نشست .

# روشهای مهار خوردگی

در صورت حذف هر يك از عوامل (شرایط) تشکیل پیل خوردگی، عمل خوردگی رخ نخواهد داد.  
با اعمال

- پوشش بر سطح فلزات COATING
- عایق سازی INSULATION
- حفاظت کاتدی CATHODIC PROTECTION
- مهار جریان مزاحم STRAY CURRENT CONTROL

می توان مانع از ایجاد خوردگی شد.

# عایق کاری لوله های روکار

لوله هائی که روی کار نصب می شوند باید پس از چربی زدائی و زنگ زدائی با یک لایه ضد زنگ و یک لایه رنگ روغنی ، رنگ آمیزی شوند .

برای رنگ آمیزی باید :

- 1 - لوله ها را از هر گونه زنگ چربی ، گرد و خاک پاک نمود .
- 2 - به مقدار کافی ضد زنگ غلیظ و مرغوب بر روی لوله زده شود .
- 3 - بعد از خشک شدن کامل ضد زنگ ( که ممکن است چند روز طول بکشد ) رنگ روغنی مرغوب بر روی لوله زده شود .
- 4 - بکاربردن هر نوع رنگ اکلیلی ، پلاستیک و یا رنگهایی که جریان برق را از خود عبور می دهند و یا روی فلزات ایجاد خوردندگی می نمایند . ممنوع است .

## عایق کاری لوله های توکار

لوله هایی که توی کار نصب می شوند ابتدا باید چربی زدائی و زنگ زدائی شده و سپس با رعایت مراحل زیر نواریچی شوند:





۱ - لوله را از وجود هرگونه زنگ با استفاده از سنباده و برس سیمی ، و هرگونه چربی را توسط مواد پاک کننده ، و گرد و خاک را توسط دستمال یا پارچه نرم پاک کرد .  
بهترین روش جهت زنگ زدایی ماسه پاشی ( sand blasting ) یا ساچمه پاشی ( shot blasting ) میباشد .

۲ - قبل از اقدام به نواریچگی باید سطح لوله ، پرایمر ( چسب مخصوص نواریچگی ) زده شود . پرایمر را قبل از مصرف باید در ظرف مربوطه کاملاً بهم زد .

**۳- پرایمرزنی در هوای بارانی ، مه سنگین ، در گرد و غبار و یا در شرایطی که درجه حرارتی محیط پائین تر از ۵+ درجه سانتیگراد باشد مجاز نیست .**

**۴- نوار پیچی باید بصورتی در بهم پیچی ۵۰ درصد و کشش دست مناسب انجام پذیرد .**

**۵- نوار پیچی باید با زاویه و با کشش دست یکنواخت انجام شود بطوریکه در هنگام نوار پیچی بیش از نیم درصد عرض نوار کاسته نشود .**

**۶- در صورتیکه حلقه نوار در هنگام نوار پیچی به پایان برسد ، نوار جدید باید حداقل یک دور بر روی نوار قبلی پیچیده شود .**

**۷- در محل اتمام نوارپیچی باید نوار سه دور روی هم پیچیده شود .**

**۸- در صورتیکه نوار پیچی لوله ها قبل از جوشکاری انجام شده باشد ، باید نوار پیچی سر جوشها و اتصالات به وسیله نوار نرم مخصوص سر جوش ها و اتصالات انجام شود .**

*Jafarzadeh mrj888@yahoo.com*



**۹- در زمان عبور**

**لوله از منطقه مرطوب**

**و آبهای زیر زمینی**

**بایستی نوارپیچی**

**دوبله بوده و**

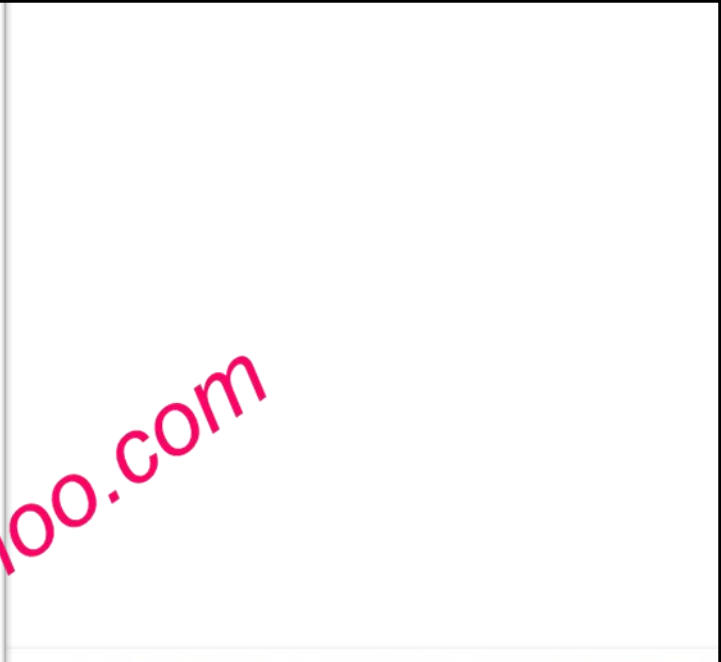
**رویهم پیچی آن ۵۰**

**درصد باشد.**





Jafarzadeh  
mrj888@yahoo.com



Jafarzadeh mrj888@yahoo.com





Jafarzadeh mrj888@yahoo.com





Jafarzadeh mrij888@yahoo.com



Jafarzadeh









Jafarzadeh

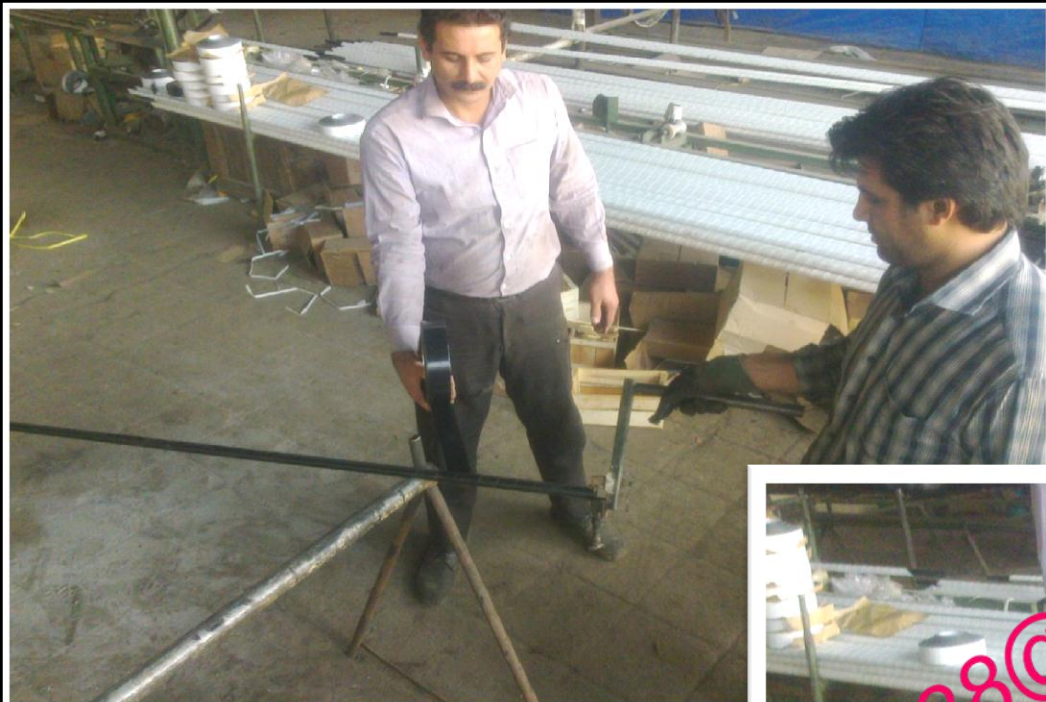
mrj888@yahoo.com



Jafarzadeh



mrj888@yahoo.com



Jafarzadeh

mrj888@yahoo.com



Jafarzadeh





Jafarzadeh mrj888@yahoo.com



# NIA SHIMI CO.

Head Office :No.3/161,Sohrevardi Shomali St., Tehran,IRAN

Tel :+98 - 21 - 873 72 28 - 874 70 68 Fax : 873 63 84

E-mail:niashimi@accir.com

Factory:No8,2nd Golesorkh,Mahestan Blvd,sarvestan Blvd,  
Shams Abad Ind, Town,35 Km Tehran - Qom Highway , Tehran,IRAN

Tel : (0229) - 338 28 60 - 338 28 61 Fax : (0229) 338 28 63

## MADE IN IRAN

"KEEP OUT OF THE SUN"



### CERTIFIED ISO 9002

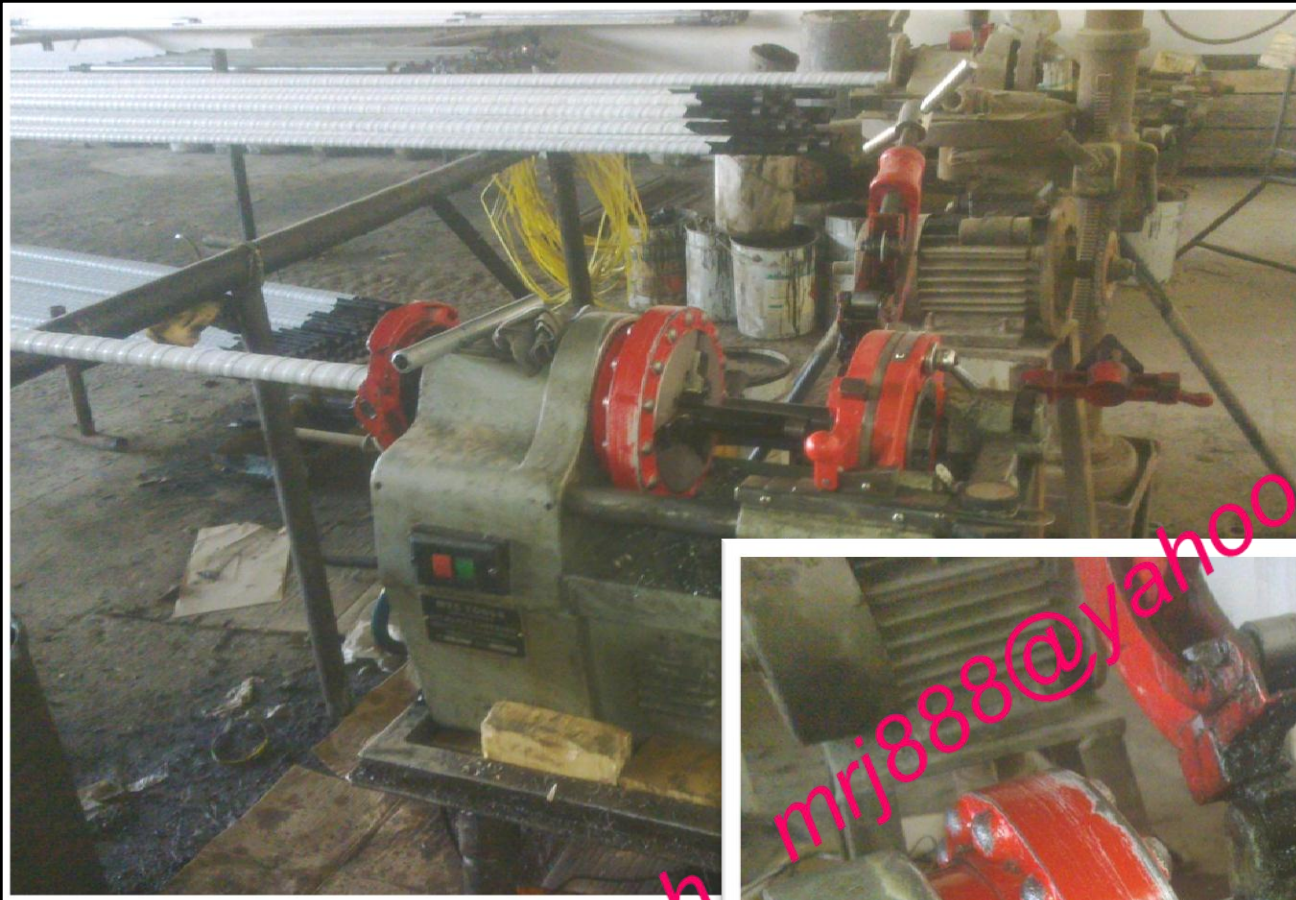


### ANTI-CORROSION SYSTEMS

SAM HWAN  
ANTI-CORROSION IND CO.,LTD



[mrj888@yahoo.com](mailto:mrj888@yahoo.com)  
[Jafarzadeh](http://Jafarzadeh)



Jafarzadeh





Jafarzadeh

mrj888@yahoo.com



Jafarzadeh

mrj888@yahoo.com

قطر سیم لوله (اینچ)	قطر خارج		پهنای نوار ماشینی (اینچ)	متر طول نوار ماشینی برای هر متر طول لوله رسمی ۱۰٪	متر طول نوار ماشینی برای هر متر طول لوله رسمی ۱۰٪	مقدار آستر برای هر متر طول لوله رسمی
	اینچ	میلیمتر				
$\frac{1}{2}$	۳۸/۰	۲۱/۲۳۶	۲	۱/۴۷	۲/۹۳	۸/۱۱۷
$\frac{3}{4}$	۱/۰۰۰	۲۶/۶۷۰	۲	۱/۸۳	۳/۷۷	۱۰/۱۴۳
۱	۱/۲۱۰	۳۳/۴۰۱	۲	۲/۳۰	۴/۶	۱۰/۱۸۳
$1\frac{1}{2}$	۱/۶۶۰	۴۲/۱۶۴	۲	۲/۹	۵/۸	۱۰/۲۲۱
$1\frac{1}{2}$	۱/۹۰	۴۸/۲۶۰	۲	۲/۳۲	۴/۴۲	۱۰/۲۶۶
۲	۲/۳۷۰	۶۰/۳۲۰	۳	۲/۰۷	۴/۱۵	۱۰/۳۱۶
$2\frac{1}{2}$	۲/۸۷۰	۷۳/۰۲۰	۳	۲/۵۱	۵/۰۲	۱۰/۳۹۴
۳	۴/۰۰	۸۸/۹۰۰	۳	۲/۰۰۶	۶/۱۲	۱۰/۴۶۰
۳	۴/۰۰	۱۱۴/۳۰۰	۶	۲/۶۲	۳۱/۵	۱۰/۷۸
۶	۶/۶۲۰	۱۶۸/۲۷۰	۶	۲/۸۶	۷/۷۲	۱۰/۱۱۴
۸	۸/۶۲۰	۲۱۹/۰۷۰	۹	۳/۳۰	۱۱۶/۳۳	۱۰/۱۴۹
۱۰	۱۰/۷۰۰	۲۷۳/۰۰	۹	۴/۱۷	۱۸/۳۴	۱۰/۱۸۵
۱۲	۱۲/۷۰۰	۳۲۳/۸۰۰	۹	۴/۹۰	۲۶/۸۹۳	۱۰/۲۲۱

پانزده به امکان ضایعات طول نوار در رود بهتر از میزان مشخص شده در جدول منظور شده

## مواد عایق کاری ( مواد پوششی )

مواد عایق کاری برای لوله کشی هائی که توی کار نصب شده و یا در زیرزمین قرار می گیرند شامل نوارهای کار سرد و پرایمر سازگار با آن می باشد . در انتخاب نوار و پرایمر توجه به نکات زیر الزامی است:

**الف) نوار و پرایمر باید ساخت یک سازنده و از نظر مواد شیمیائی همخوانی آنها باید مورد تأیید کارخانه سازنده باشد**

**ب** ) نوارهای مورد استفاده **باید نو باشد** . استفاده از نوارهای مستعمل ، معیوب ، دارای خراش ، سوراخ یا تاریخ گذشته مجاز نیست .

**پ** ) برای نوار پیچی لوله های با قطر ۲ اینچ ( ۵۰ میلیمتر ) باید از نوار با عرض ۵۰ میلیمتر ،

برای نوار پیچی لوله های با قطر بالاتر از ۲ اینچ ( ۵۰ میلیمتر ) از نوار با عرض ۱۰۰ میلیمتر استفاده شود .



## تشخیص فاسد بودن نوار

۱- اگر نوار فاسد را از داخل به هم بچسبانیم به آسانی از هم جدا می شوند در حالی که نوار سالم بسیار سخت از هم جدا می شوند .

۲- چسب داخلی آن از هم جدا می باشد .

۳- اگر نوار فاسد را با یک پرایمر سالم تست کنیم جواب تست منفی است .

۴- استفاده از پرایمرهای متفرقه ، فاسد شده یا تاریخ گذشته مجاز نیست .



Jafarzadeh mrj888@yahoo.com

## تشخیص فاسد بودن پرایمر

۱- اگر پرایمر فاسد را بهم بز نیم مانند ماست ترشیده کف می کند .

۲- پرایمر فاسد کمتر از حد معمول ته نشین می شود .

۳- اگر پرایمر فاسد را بر روی لوله بز نیم بیش از حد معمول حباب ایجاد می کند .

۴- اگر نوار سالم را بر روی پرایمر فاسد روی لوله بچسبانیم باند تست عایق جواب منفی می دهد ، روش تست به این ترتیب است که توسط تیغ مثلث کوچکی بر روی نوار ایجاد می کنیم ، اگر نوار براحتی جدا شود ، تست عایق منفی است .



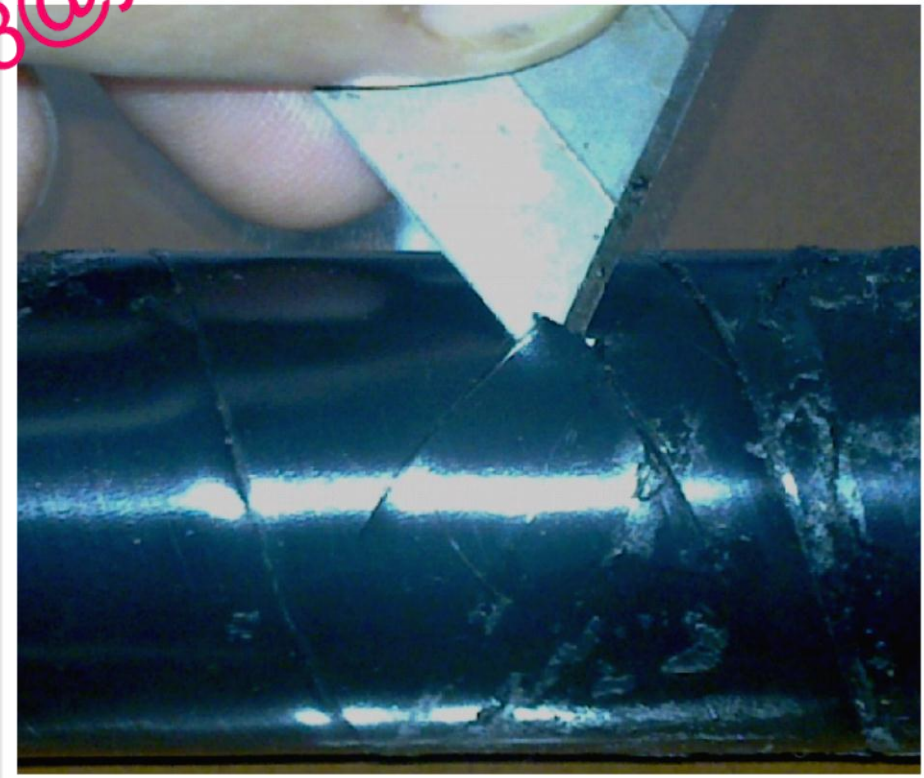
Jafarzadeh mrj888@yahoo.com



mrj888@yahoo.com

Jafarzadeh





Jafarzadeh mrj888@yahoo.com



Jafarzadeh mrj888@yahoo.com



Jafarzadeh mrj888@yahoo.com







[mrj888@yahoo.com](mailto:mrj888@yahoo.com)

Jafarzadeh

## تعمیر عایق کاری

در صورت وارد آمدن صدمه به نوار پیچی باید نوار قسمت آسیب دیده بصورت دور تا دور از لوله باز گردد ، سپس سطح لوله را به اضافه حداقل 5 سانتیمتر از هر طرف تمیز و پرایمر زده شده و مجدداً نوار پیچی گردد .

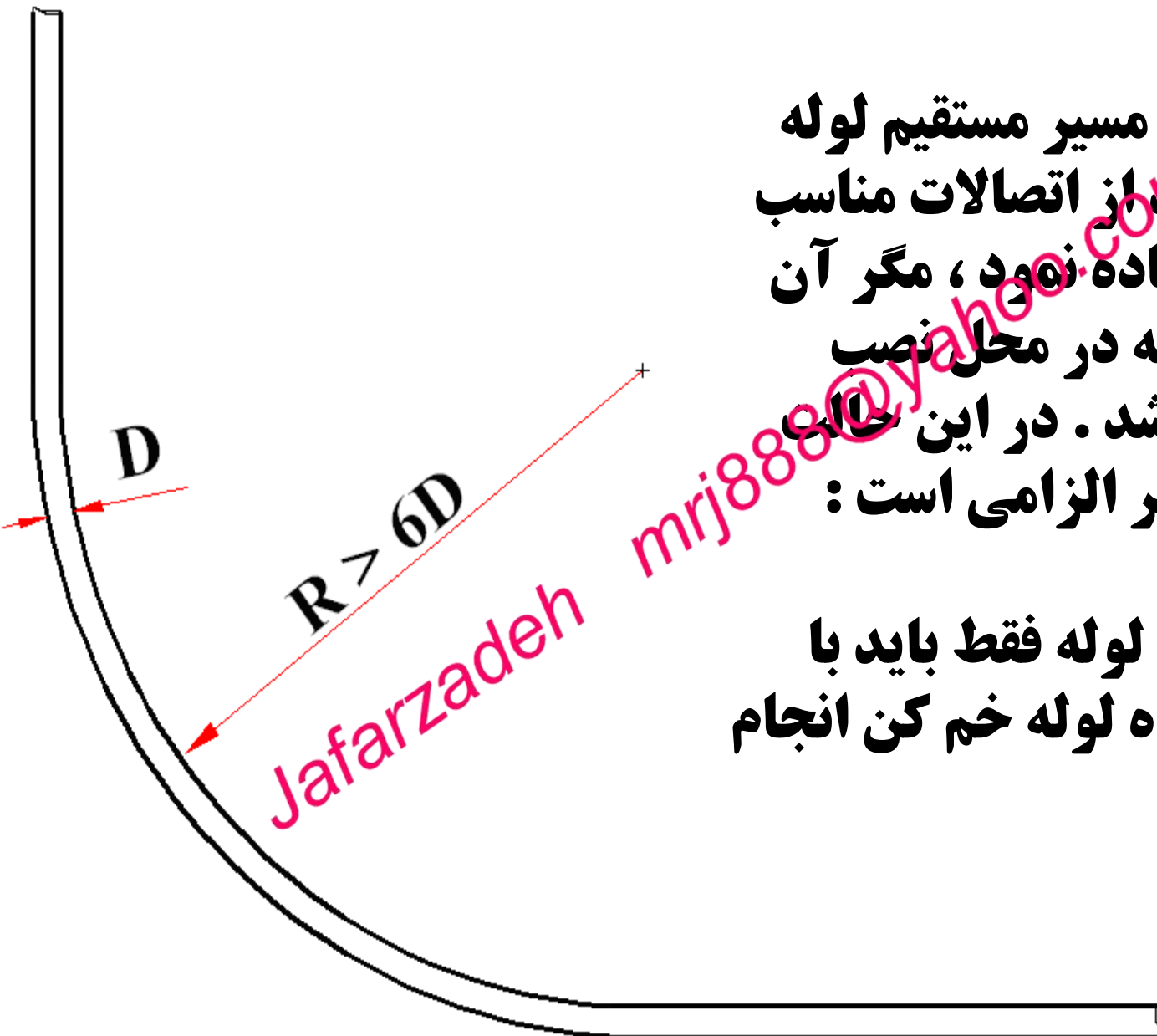
# Bending خمکاری



# خمکاری لوله

برای تغییر دادن مسیر مستقیم لوله های فولادی باید از اتصالات مناسب و استاندارد استفاده نمود، مگر آن که خم کردن لوله در محل نصب اجتناب ناپذیر باشد. در این حالت رعایت شرایط زیر الزامی است:

**الف) خم کردن لوله فقط باید با استفاده از دستگاه لوله خم کن انجام شود.**



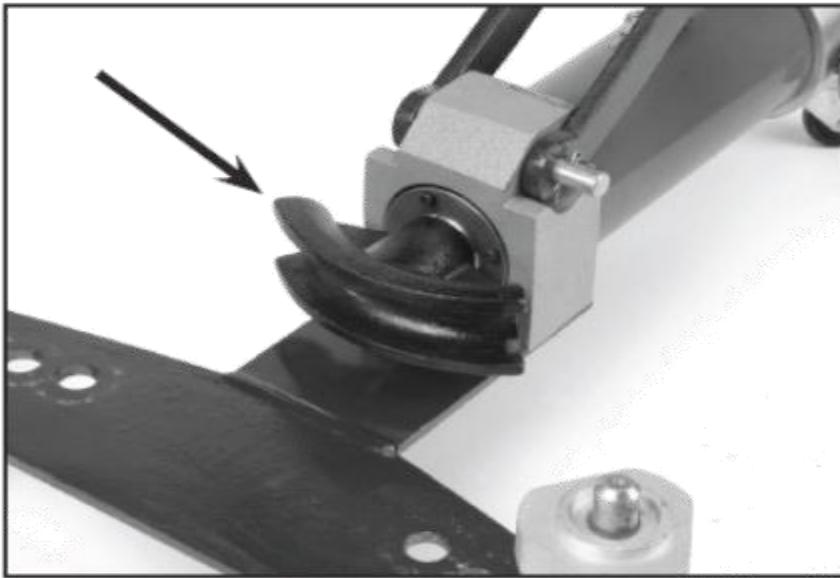


Figure 2: Die installed on cylinder ram.

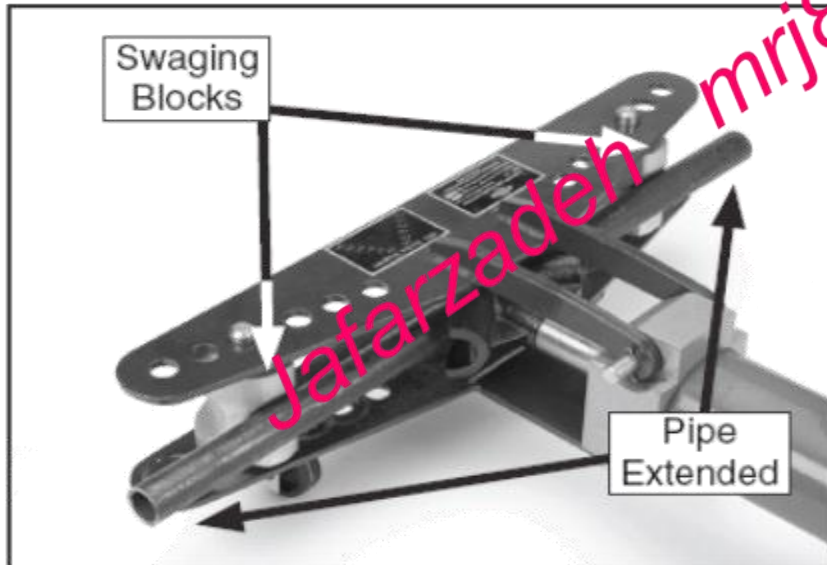


Figure 3: Pipe is installed beyond swaging blocks to account for pipe shortening during the bend.

**(ب) خمیدگی لوله باید کاملاً صاف و عاری از هرگونه چین خوردگی ، ترک خوردگی و با سایر معایب مکانیکی باشد .**

**(پ) خط جوش طولی لوله های درزدار در محل خم باید روی یکی از سطوح جانبی خم و هرچه نزدیکتر به خط میانی این سطح ، که کمترین تنش کششی و فشاری به آن وارد می آید ، قرار گیرد .**

**(ت) قوس خمیدگی لوله نباید بیشتر از ۹۰ درجه باشد.**

**(ث) شعاع انحنای قسمت داخلی خمیدگی نباید کمتر از ۶ برابر قطر خارجی لوله باشد.**

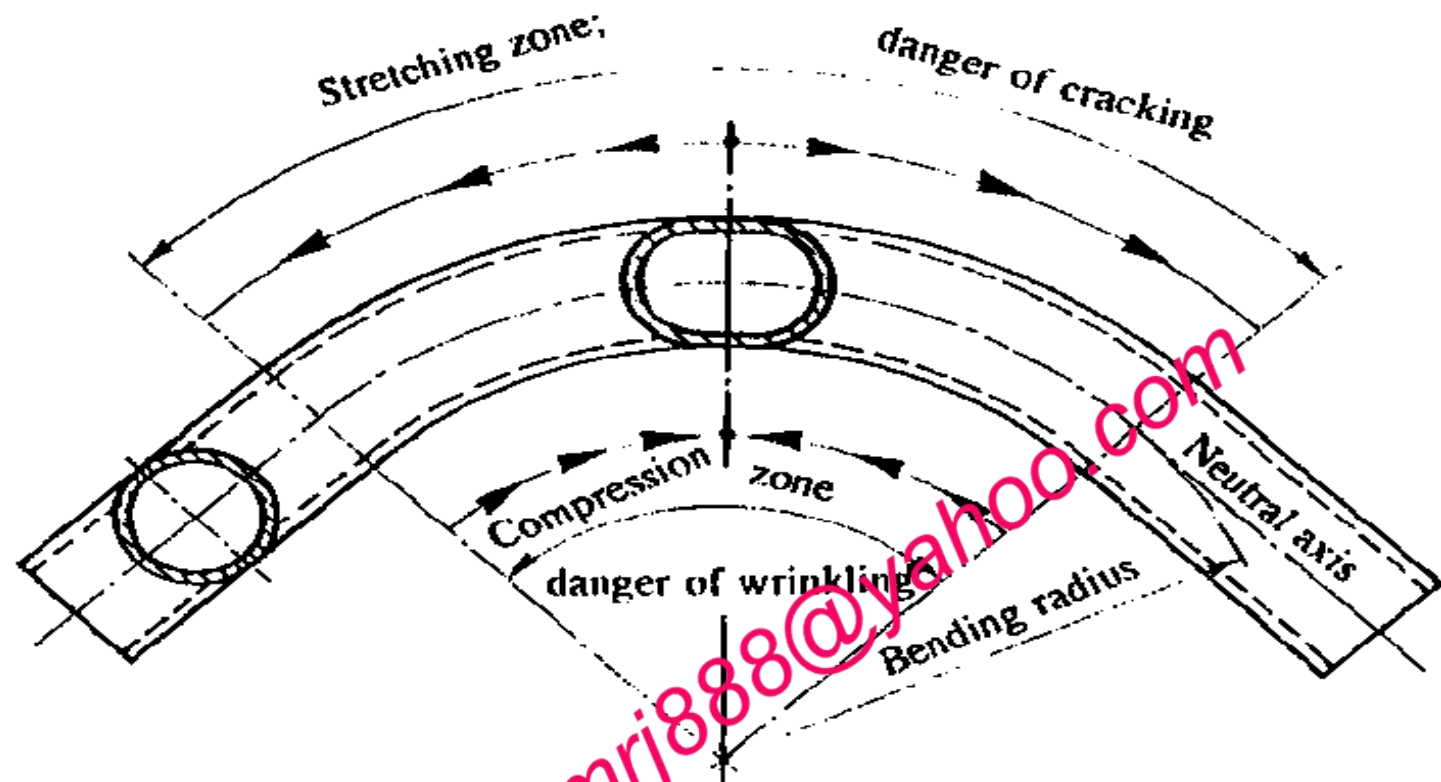
**(ج) قسمتی از لوله که خم می شود، نه تنها نباید هیچگونه خط جوش محیطی وجود داشته باشد ،**

**(چ) وسط خمیدگی لوله باید از نزدیکترین نقطه اتصال آن به لوله یا اتصالات دیگر حداقل ۲۰ برابر قطر اسمی لوله فاصله داشته باشد.**

(ج) اختلاف بیش از 12.5% قطر اسمی بین حداکثر و حداقل قطر در خمها مجاز نمی باشد.

Jafarzadeh mrj888@yahoo.com



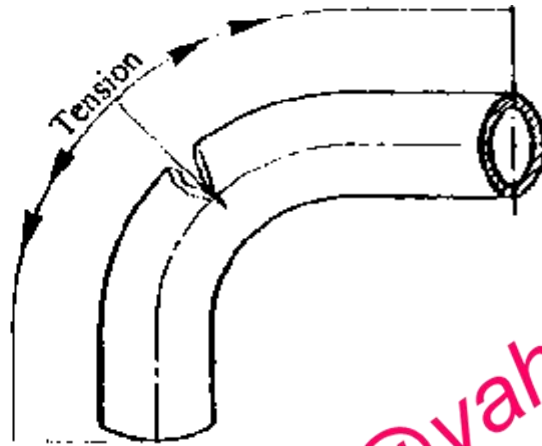


JafarZadeh mrj888@yahoo.com

**Welded joint**

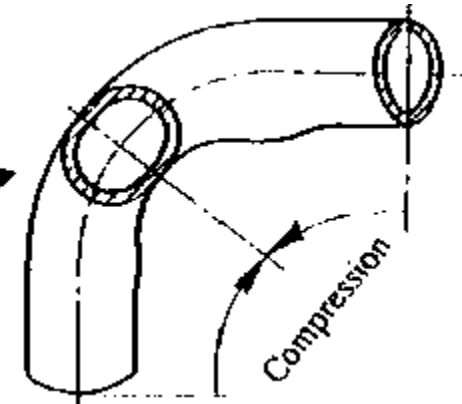
The welding seam should be the neutral axis during bending

# عیوب ناشی از خمکاری

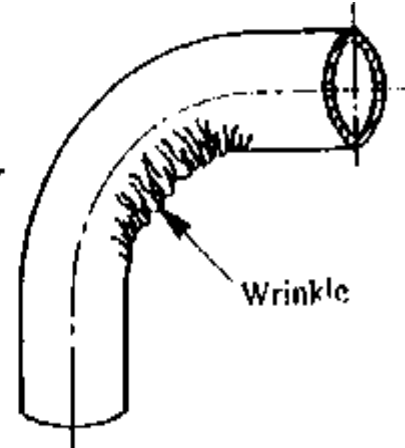


Pipe outer wall cracked

- Too much compression
- Pipe inside radius is pressed
- Pipe cross section deformed

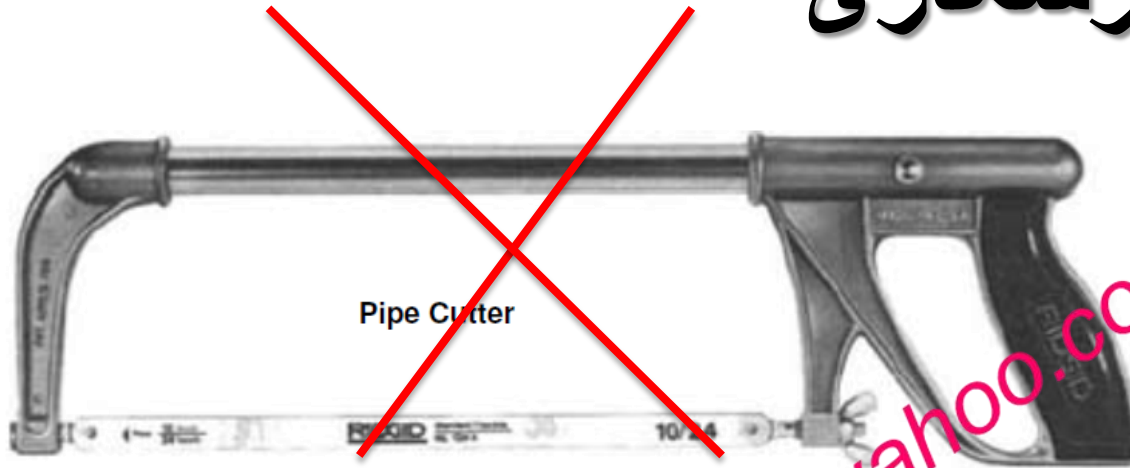


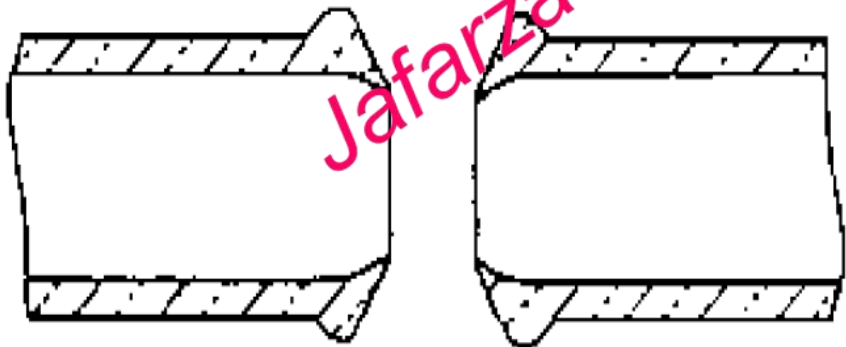
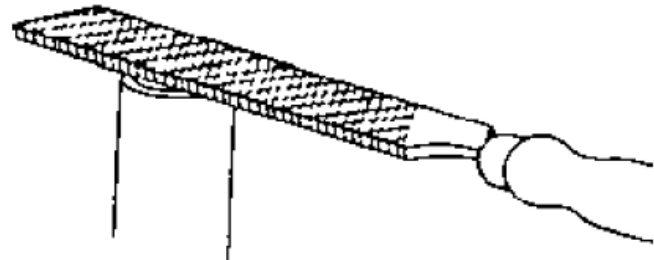
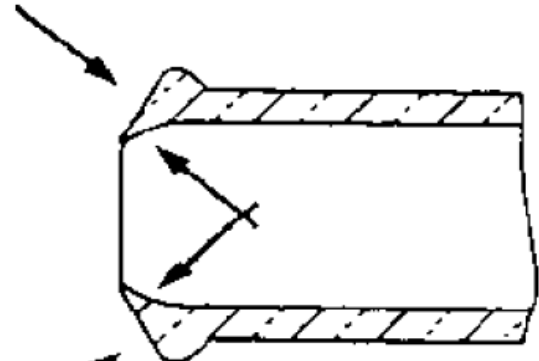
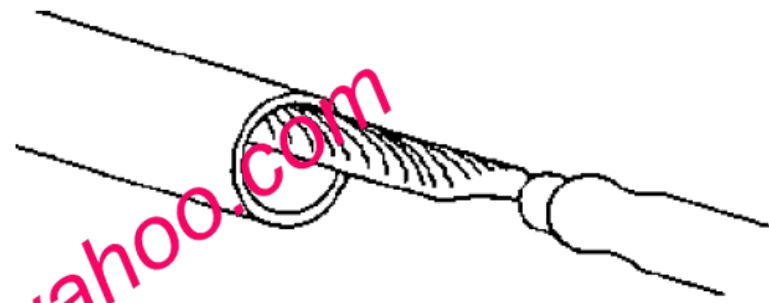
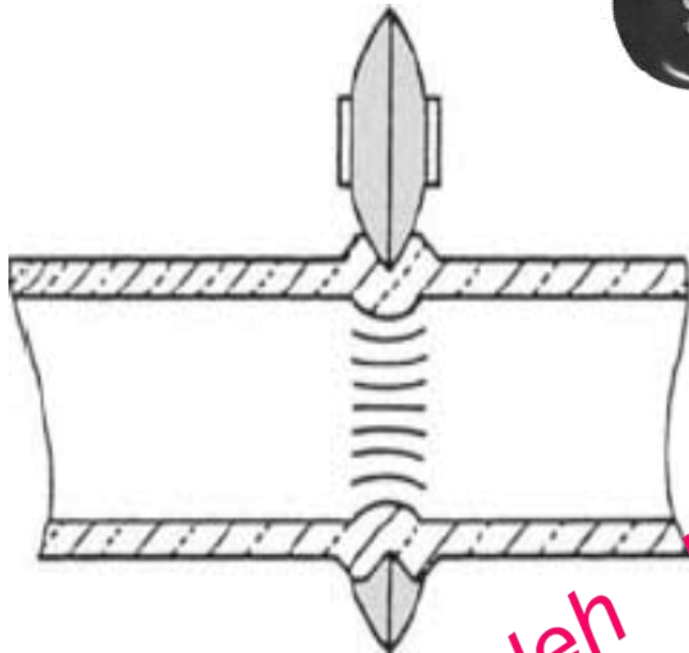
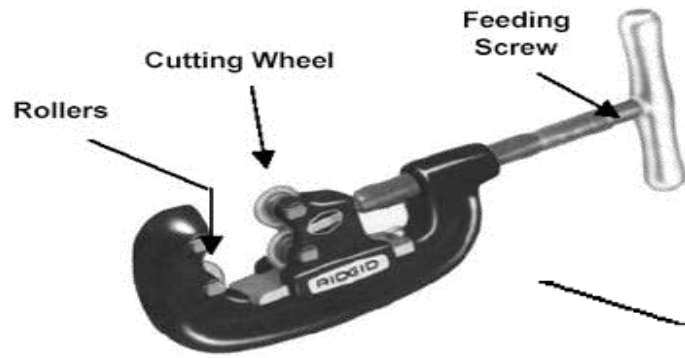
- Too much compression
- The inside radius wrinkles



Jafarzadeh m11988@yahoo.com

# برشکاری Cutting

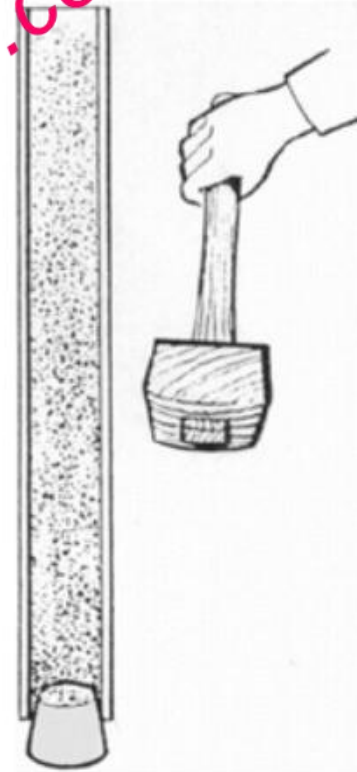
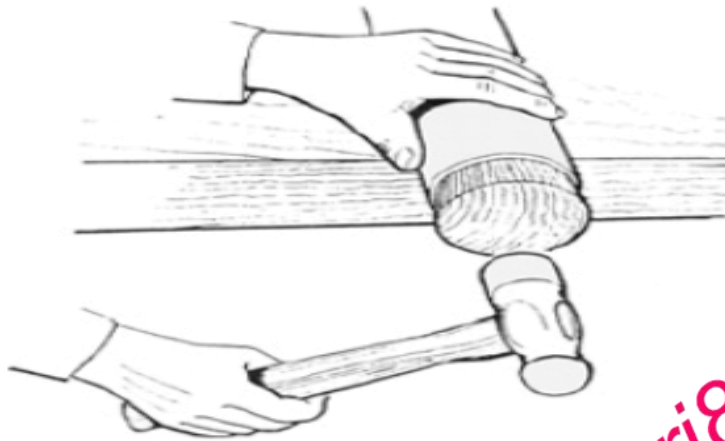




Jafarzadeh mrj888@yahoo.com

## Bending Pipes using Sand Filling

Carbon pipes over 25 mm bore should be filled with dry sand so that the pipe wall does not collapse or wrinkle during the hot bending operation. When bending smaller bore pipes, the collapse or wrinkling of the wall is less likely to occur. This is due to relationship between the bore and wall thickness. Sand filling in these instances is unnecessary.



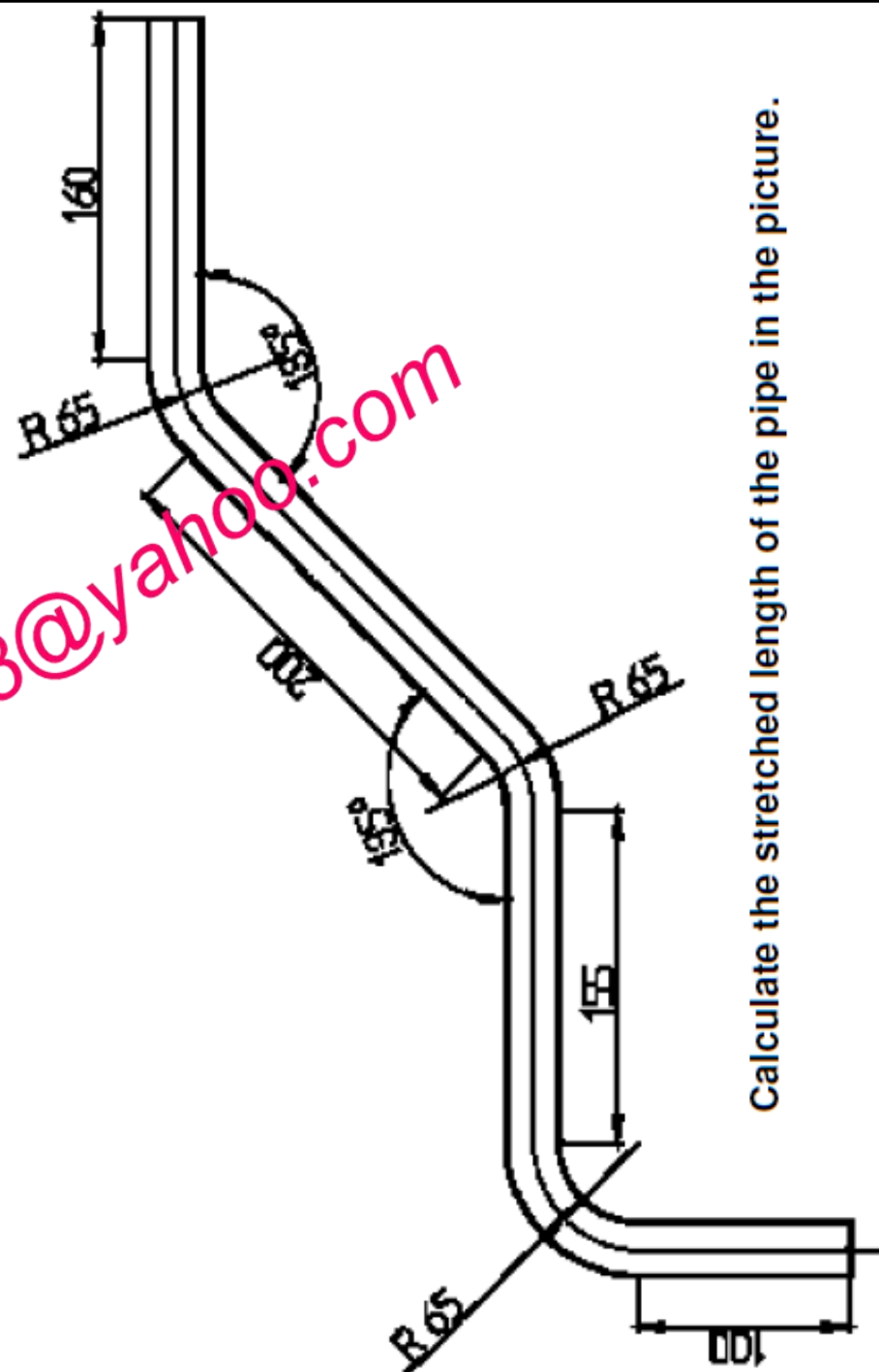
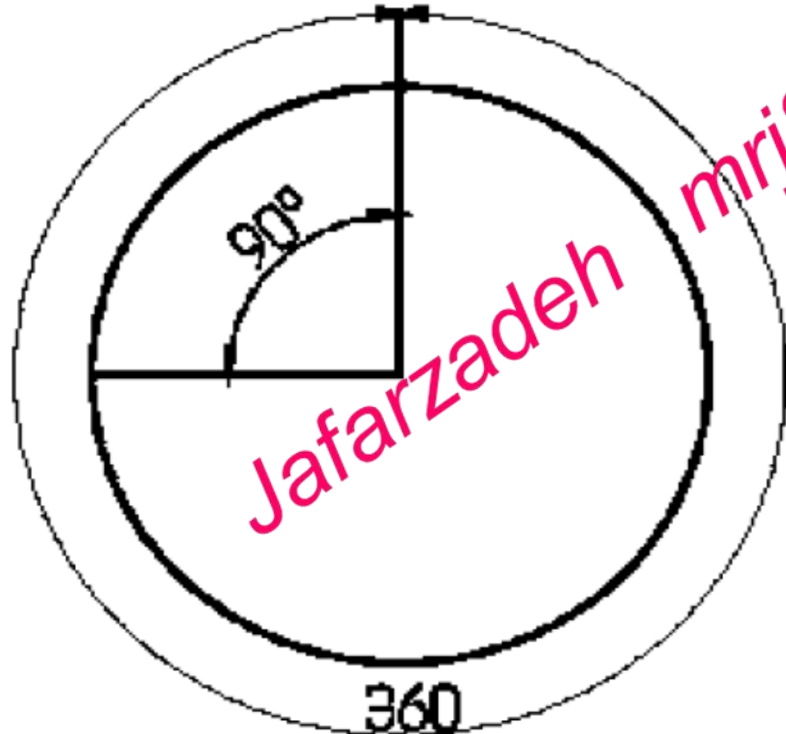
Jafarzadeh mrj888@yahoo.com

Circumference for parts of Circles:

$$\text{Circumference} = \frac{\text{diameter} \times \text{Pi} \times \text{angle}}{\text{Angle of full circle}}$$

$$C = \frac{d \times \pi \times \text{angle}}{360^\circ}$$

$$C = \frac{\text{mm} \times 3.1416 \times \text{degree}}{\text{degree}}$$

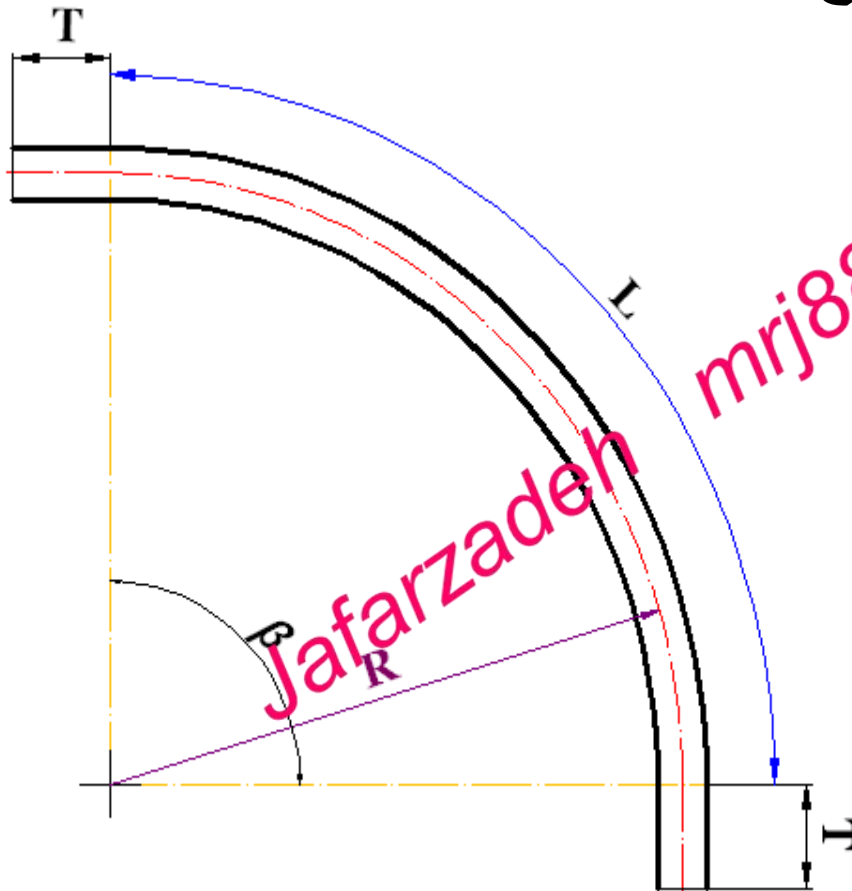


Calculate the stretched length of the pipe in the picture.

$$L = R \times \beta \times 0.01745$$

**مثال:**

طول لوله خم شده نیل را بدست آورید  
در صورتیکه زاویه 90 درجه و شعاع  
خم 40 اینچ و قسمت مماس طولی  
دو طرف 15 اینچ باشد .



$$L = 40 \times 90 \times 0.01745$$

$$L = 62.82''$$

$$L_T = L + 2T$$

$$L_T = 62.82 + (2 \times 15) \\ = 92.82''$$

# محاسبه شعاع خمش و زاویه خمش مجاز

$$R = 38.2 \times D$$

1- شعاع خمش :

R = حداقل شعاع خمش بر حسب متر

D = قطر لوله بر حسب متر

Jafarzadeh

mrj888@yahoo.com



## 2- زاویه خمش مجاز :

میزان زاویه خم برای لوله های بالاتر از 12 اینچ حداکثر برابر 1.5 درجه به ازای هر طول مساوی قطر خط است .

$$D = 1.5 \text{ } ^\circ$$

$$L/D = 1.5 \text{ } ^\circ$$

# مثال

طول لوله ای بقطر 12" برابر است با 12 متر ، حساب کنید :

الف - طول موثر خمکاری

$$L = 12 \text{ MT} \quad D = 12''$$



ب - حداکثر زاویه خم

پ - حداقل شعاع خمش بر حسب متر

$$D = (12'' \times 2.54) / 100 = 0.3048 \text{ mt}$$

$$L = 12 - (2 \times 1.8) = 8.4 \text{ mt}$$

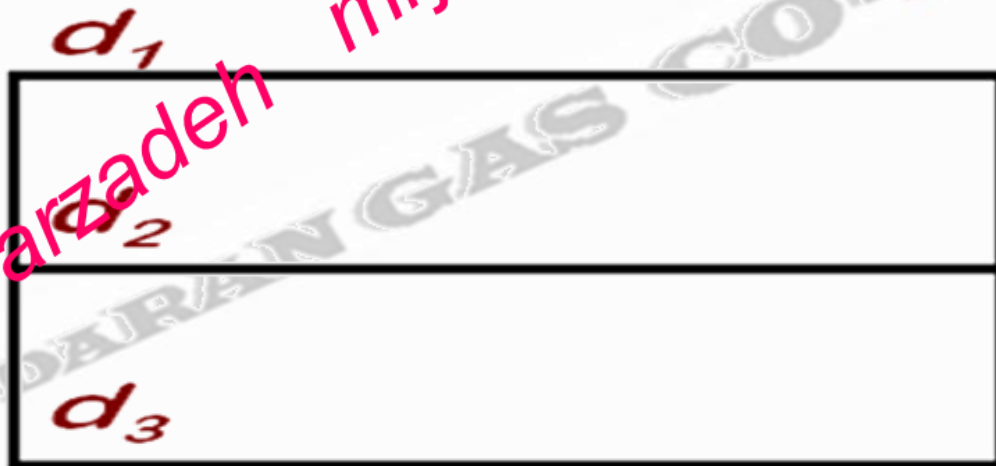
$$L/D = 8.4 / 0.3048 = 27.55$$

$$L/D \times 1.5^\circ = 27.55 \times 1.5^\circ = 41.33$$

$$R = 38.2 \times D = 38.2 \times 0.3048 = 11.64 \text{ mt}$$

$$D_e^{\frac{8}{3}} = d_1^{\frac{8}{3}} + d_2^{\frac{8}{3}} + d_3^{\frac{8}{3}} + \dots$$

$$D_e = \left( d_1^{\frac{8}{3}} + d_2^{\frac{8}{3}} + d_3^{\frac{8}{3}} + \dots \right)^{\frac{3}{8}}$$



## محاسبه وزن لوله فولادی

$$w = 10.68 \times t \times (D - t) \quad (\text{USCS units})$$

where

$w$  = pipe weight, lb/ft

$D$  = pipe outside diameter, in.

$t$  = pipe wall thickness, in.

$$w = 0.0246 \times t \times (D - t) \quad (\text{SI units})$$

where

$w$  = pipe weight, kg/m

$D$  = pipe outside diameter, mm

$t$  = pipe wall thickness, mm

جدول ۱۷-۴-۵ جدول مشخصات لوله و اتصالات فولادی

وزن (کیلوگرم بر متر طول)	ضخامت لوله (متر طول)	قطر خارجی (میلی متر)	قطر اسمی	
			سیستم ایچی	سیستم متریک
۱/۲۲	۲/۶۵	۲۱/۳	1/2"	۱۵
۱/۵۸	۲/۶۵	۲۶/۶	3/4"	۲۰
۲/۴۴	۳/۲۵	۳۳/۷	1"	۲۵
۳/۱۴	۳/۲۵	۳۷/۴	1 1/4"	۳۲
۳/۶۱	۳/۲۵	۴۸/۳	1 1/2"	۴۰
۵/۱۰	۳/۶۵	۶۰/۳	2"	۵۰
۶/۵۱	۳/۶۵	۷۶/۱	2 1/2"	۶۵
۸/۴۷	۴/۰۵	۸۸/۹	3"	۸۰
۱۲/۱	۴/۵	۱۱۴/۳	4"	۱۰۰

✓ ارزش حرارتی سوخت‌های مختلف بر اساس معادل گاز طبیعی خط سراسری اول

معادل	نوع سوخت
۰/۸۵ مترمکعب گاز طبیعی خط سراسری اول	۱ لیتر بنزین
۰/۸۶۵ متر مکعب گاز طبیعی خط سراسری اول	۱ لیتر نفت سفید
۰/۸۹۸ متر مکعب گاز طبیعی خط سراسری اول	۱ لیتر نفت گاز (گازوئیل)
۰/۹ متر مکعب گاز طبیعی خط سراسری اول	۱ لیتر نفت کوره (مازوت)
۱ متر مکعب گاز طبیعی خط سراسری اول	۰/۸۶ کیلوگرم گاز مایع
۱ مترمکعب گاز طبیعی خط سراسری اول	۱۱/۶۸۶ کیلووات ساعت برق

چگالی	ارزش حرارتی B.T.U /ft <sup>3</sup>	ارزش حرارتی Kcal/m <sup>3</sup>	خط لوله
0.562	912	8117	سرخس - نکاء
0.665	1068	9504	سراسری اول
0.664	1057	9410	اهواز
0.635	1009	8973	سرخون

## ۳- شیرها



الف - شیرهایی که بر روی لوله کشی گاز نصب می گردد، تا قطر ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) باید از نوع برنجی و ربع گرد توپکی و دنده ای طبق استاندارد ملی شماره ۴۰۴۷ و برای قطرهای بالاتر از ۵۰ میلیمتر باید از نوع فولادی ربع گرد توپکی فلنجی جوشی و یا دنده ای طبق استاندارد شرکت ملی گاز ایران به شماره (1994) IGS - MS - PL - 010 باشد.



ب - دسته شیر به وسیله پیچ و مهره بر روی شیر ثابت شده باشد، به طوری که به آسانی نتوان این دسته را از شیر جدا نمود.

پ - شیر باید در حالت بسته در مقابل فشار هوای ۰/۷ بار یا ۱۰ پوند بر اینچ مربع کاملاً غیر قابل نشت باقی بماند.

# آزمایش مقاومت لوله و عدم نشت گاز

نحوه و مراحل آزمایش :

## الف - آزمایش استحکام یا مقاومت

در این آزمایش لوله گسی با فشار حدود 2 بار ( 30 پوند بر اینچ مربع ) بمدت یک ساعت از نظر استحکام و نگه داشتن فشار کنترل شود و در صورت نتیجه مثبت پس از آن آزمایش نشت انجام شود.

## ب - آزمایش نشت

مدت این آزمایش 24 ساعت میباشد . فشار آزمایش 0.7 بار ( 10 پوند بر اینچ مربع ) فشار سنج مورد نیاز با دامنه کاربرد ( 0 - 15 ) پوند بر اینچ مربع یا یا ( 0-1 ) بار و هیچگونه افت فشار جزئی نبایستی ایجاد گردد در غیر اینصورت محل نشت با آب صابون یا مایع ظرفشویی مشخص و نسبت به رفع عیب و تست مجدد آن اقدام گردد.



# آزمایش مجدد سیستم لوله کشی در صورت عدم وصل گاز بمدت طولانی

1- قبل از تزریق گاز به سیستم لوله کشی بایستی مطمئن شد که سیستم ، فشار هوای آزمایش را نگه داشته است.

2- چنانچه مدتی بیش از 6 ماه از زمان آزمایش و صدور تائیدیه تست مقاومت ونشتی گذشته باشد یا سیستم فشار آزمایش را نگه نداشته باشد تست مجدد الزامی است . آزمایش

مجدد زیر نظر وبا تائید مهندس ناظر باید انجام گیرد .  
3- قبل از نصب وسایل گازسوز باید از صحت عملکرد لوله کشی اطمینان حاصل کرد.

جدول ۱۲-۵-۳ حداکثر فاصله اتکای لوله‌های فولادی

قطر اسمی لوله (اینچ)	$\frac{1}{4}$ یا بزرگتر	$\frac{3}{4}$ و ۱	$\frac{1}{2}$	کلیه اندازه‌ها
وضعیت لوله	افقی	افقی	افقی	قائم
حداکثر فاصله اتکا (متر)	۳	۲/۵	۲	۳

Jafarzadeh

mj888@yahoo.com

و جانگی

ردیف	حدود ظرفیت گازدهی (مترمکعب بر ساعت)	زیر بنای مفید حرارتی	فاصله کنتور از دیوار (cm)	فاصله کنتور از سقف (cm)	طول لوله جانشین کنتور (cm)	قطر لوله جانشین کنتور (اینچ)	انگاره شیر اصلی (اینچ)	انگاره سر لوله رابط (اینچ)
۱	۰/۱-۶	۱-۱۲۰	۱۰	۱۰	۵۰	۱	۱	۱
۲	۶/۱-۱۰	۱۲۱-۲۰۰	۱۰	۱۰	۵۰	۱	۱	۱
۳	۱۰/۱-۱۶	۲۰۱-۵۰۰	۱۵	۱۵	۸۰	۱	۱/۲	۱
۴	۱۶/۱-۲۵	۵۰۱-۸۰۰	۱۵	۱۵	۸۰	۱/۲	۱/۲	۱
۵	۲۵/۱-۴۰	۸۰۱-۱۲۰۰	۲۵	۲۰	۱۰۰	۲	۲	۱/۲
۶	۴۰/۱-۶۵	۱۲۰۱-۲۰۰۰	۲۳۰	۴۰	۱۲۰	۲	۲	۱/۲
۷	۶۵/۱-۱۰۰	۲۰۰۱-۳۰۰۰	۳۰	۴۰	۱۵۰	۲	۲	۱/۲
۸	۱۰۰/۱-۱۶۰	۳۰۰۱-۵۰۰۰	۳۰	۴۰	۱۵۰	۲	۲	۱/۲

Jafarzadeh mjr888@yahoo.com

جدول ۱-۴ قطر لوله های ورودی و خروجی به کنتور و رگولاتور

اندازه خروجی (اینچ)	اندازه ورودی (اینچ)	نوع کنتور
۱	$\frac{3}{4}$	رگولاتور
۱	۱	کنتور
۱	$\frac{3}{4}$	رگولاتور
۱	۱	کنتور
۱	$\frac{3}{4}$	رگولاتور
$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	کنتور
$1\frac{1}{2}$	۱	رگولاتور
۲	۲	کنتور
$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	رگولاتور
۴	فلنجی	کنتور