

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛ شبکه های توجه گرافی (GAN)

مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛
شبکه های توجه گرافی
(Graph Attention Networks)



آموزش استفاده از وب آو ساینس

کارگاه آنلاین آموزش استفاده از
وب آو ساینس



کارگاه آنلاین مقاله روزمره انگلیسی



دانشگاه صنعتی شریف



هفتمین همایش حمل و نقل ریلی
۹ و ۱۰ اردیبهشت ماه ۱۳۸۲ - دانشگاه صنعتی شریف



انجمن مهندسی حمل و نقل
ریلی ایران

بررسی طرحهای مختلف لوله های حرارتی واگنهای مخزن دار و پیشنهاد راه کارهای مناسب

کیانوش مسلمی، کارشناس مسئول، گروه آموزش و مطالعات واگنهای باری
سعید عباسی، رئیس گروه آموزش و مطالعات، اداره کل واگنهای باری
تلفن: ۰۲۱-۵۱۲۴۹۷۴، نمابر ۰۲۱-۵۱۲۲۵۳۲، پست الکترونیکی k_moslemi@yahoo.com

چکیده

حمل و انتقال مواد سوخت بکمک واگنهای مخزن یکی از خدمات مهمی است که در حال حاضر متولی انجام آن راه آهن جمهوری اسلامی ایران می باشد این مسئله بدان حد اهمیت دارد که در حال حاضر حدود ۲۵٪ از واگنهای موجود در ناوگان از نوع واگنهای مخزن می باشد و بخش قابل ملاحظه ای از درآمدهای آن از این محل تامین می گردد. براساس بررسیهای بعمل آمده در سالهای اخیر مشکلات سیستم گرمایش واگنهای مخزن (لوله های بخار) از یک سو موجب نارضایتی مشتریان و صاحبان کالا را بدلیل اختلاط آب و سوخت فراهم کرده است و از سوی دیگر باعث طولانی شدن زمان تخلیه و بالطبع توقف بیش از حد واگن باعث کاهش بهره وری می گردد. در این مقاله سعی شده است مشکلات لوله های بخار واگنهای مخزن مورد بررسی قرار گیرد و راهکار مناسب جهت حل این مشکل ارائه گردد.

کلید واژه ها: واگنهای مخزن، لوله های بخار، اختلاط آب و سوخت، زمان تخلیه

۱- مقدمه

واگنهای مخزن دار جهت حمل مایعات، گازها و مواد نفتی بکار می روند. این واگنها در انواع دو محوره و چهار محوره ساخته می شوند. در فصل زمستان تخلیه برخی از مشتقات نفتی نظیر مازوت که ویسکوزیته بالایی دارند با مشکلات زیادی توأم است که برای حل این مشکل در داخل مخزن یک مبدل حرارتی (کویل حرارتی) تعبیه شده است. ورود بخار آب بداخل لوله های مبدل باعث افزایش دمای مایع درون مخزن و میزان سیالیت آن می گردد.

۲-لوله های بخار در مخازن رومانی وپارسی

در مخازن رومانی جهت گرمایش مواد داخل مخزن از سه سری لوله ۴ اینچ استفاده شده که طول هر سری از این لوله ها ۹/۴۷ متر می باشد. هر سری لوله دارای وزنی معادل ۴۵۸/۳۵ کیلوگرم می باشد که با چهار بست روی بدنه داخلی مخزن محکم شده است. در این مخازن از لوله های فلکسیبل استفاده نشده است. لوله های اصلی بخار مستقیماً توسط فلنج روی کلگی مخزن متصل شده است. لوله های ورودی و خروجی بخار ۲ اینچی می باشند که توسط فلنج به لوله بخار اصلی متصل شده اند و خارج از مخزن قرار دارند.

کنترل خروج بخار توسط قطره چکان صورت می گیرد که این قطره چکان مانع از جمع شدن آب حاصل از بخار کندانس شده در لوله ها می گردد.

در این نوع مخزنها طول کاسه کوچک و لوله های تخلیه نیز توسط فلنج به کاسه و شیر تخلیه متصل شده اند. در این مخازن جهت تسهیل در تخلیه مواد دور لوله های تخلیه را دو جداره نموده اند و توسط لوله بخار جداگانه گرم می شوند (مستقل از لوله های گرمایش اصلی می باشد). کاسه در این مخازن دارای سطح اتکا مناسبی می باشد.

در مخازن پارسی جهت گرمایش مواد داخل مخزن از دو سری لوله ۶ اینچ استفاده شده که طول این لوله ها ۱۱/۲۵ متر می باشد. در این صورت هر سری لوله وزنی معادل ۸۶۴ کیلوگرم دارد. در مخازن پارسی سری ۵۴۶۰۰۰ هر سری از این لوله ها توسط ۵ بست و در سری ۵۴۷۰۰۰ با ۴ بست روی بدنه داخلی مخزن محکم شده است.

در مخازن سری ۵۴۶۰۰۰ از لوله یو شکل (U) استفاده شده در صورتی که در مخازن سری ۵۴۷۰۰۰ از فلکسیبل استفاده شده که در طرح بازسازی بجای آن از یو استفاده شده است.

لوله های اصلی بخار در سری ۵۴۶۰۰۰ توسط فلنج و در سری ۵۴۷۰۰۰ توسط مهره ماسوره به لوله یو (U) متصل شده اند. و این لوله یو (U) توسط جوش به کلگی مخزن متصل شده است. عمل کنترل خروج بخار توسط یو و یک شیر یک اینچی که در انتهای لوله بخار قرار دارد صورت می گیرد. سطح اتکا کاسه در مخازن پارسی از مخازن رومانی کمتر می باشد همچنین طول کاسه در این مخازن از نوع رومانی بلندتر می باشد به همین دلیل این کاسه را جهت گرم کردن دو جداره ساخته اند که یک شاخه فرعی به قطر یک اینچ بخار را به این قسمت منتقل می کند. لوله های ورودی بخار ۲ اینچ و خروجی آن یک اینچ می باشد.

لوله تخلیه (سه راهی) توسط جوشکاری به کاسه و توسط فلنج به شیر تخلیه متصل شده است. (۱)

۳- انواع خرابی در مخازن پارسی و دلایل آن

۳-۱- شکستگی پایه های نگهدارنده لوله های اصلی

همانطور که بیان شد طول و قطر لوله های بخار در مخازن پارسی از رومانی بلندتر می باشد که به همان نسبت وزن آن بیشتر می شود .

458.35 Kg

وزن هر سری لوله در مخازن رومانی

864 Kg

وزن هر سری لوله در مخازن پارسی

با توجه به اینکه وزن لوله ها در مخازن پارسی تقریباً دو برابر وزن لوله ها در مخازن رومانی می باشد بنابراین یکی از عواملی که باعث کنده شدن پایه های نگهدارنده در مخازن پارسی می شود وزن لوله ها است . عامل دیگر ارتعاش حاصل از برخورد واگن به واگن دیگر و یا حرکت واگن می باشد که به لوله ها منتقل می شود. انبساط و انقباض لوله ها در اثر گرم و سرد شدن و تنشهای حاصل از آن ، تنش های حرارتی حاصل از جوشکاری پایه ها و سطح اتکاکم آنها از عواملی می باشند که سبب جدا شدن پایه ها از مخزن می گردند . در مخازن سری ۵۴۷۰۰۰ هر سری لوله توسط ۴ بست روی بدنه مخزن محکم شده است . که فاصله بین این بستها ۳/۵ متر می باشد در صورتی که در مخازن پارسی سری ۵۴۶۰۰۰ این لوله ها توسط ۵ بست محکم شده اند که فاصله بین این بستها ۲/۶۴ متر می باشد. این نشانه دهنده ارتعاش بیشتر در مخازن سری ۵۴۷۰۰۰ می باشد.

۳-۲- نشتی و کندگی لوله های فلکسیبل

در مخازن رومانی بدلیل اینکه لوله های اصلی بخار مستقیماً توسط فلنج به کلگی واگن متصل شده و لوله های ورودی و خروجی بخار نیز توسط فلنج خارج از مخزن به لوله های اصلی متصل شده اند بروز این مشکل منتفی می باشد. در صورتی که در مخازن پارسی لوله های اصلی بخار توسط یک لوله ۲ اینچ (ورودی بخار) و یک لوله یک اینچ یوشکل (خروجی بخار) به کلگی مخزن جوش شده است که در سری ۵۴۷۰۰۰ این لوله ها توسط مهره ماسوره و در سری ۵۴۶۰۰۰ توسط فلنج به لوله اصلی متصل شده است .

جنس لوله های فلکسیبل در مخازن سری ۵۴۶۰۰۰ از St52 و در سری ۵۴۷۰۰۰ از جنس St37 می باشد. ارتعاش، انبساط و انقباض حاصل از گرم و سرد شدن لوله ها از عوامل نشتی در این قسمت می باشند. با توجه به اینکه در سری ۵۴۷۰۰۰ از مهره ماسوره استفاده شده است نشتی بیشتر مشاهده می شود. اتصال لوله ها و واصله ها بصورت رزوه ای در سیستمهایی که در فشار پایین کار می کنند بکار می رود. (۲)

مضافاً اینکه در هنگام بستن مهره و ماسوره با توجه به اینکه لوله اصلی روی پایه ها محکم شده است. محل های جوشکاری تحت تنش و کشش قرار می گیرند. معمولاً به غلط بستن مهره و ماسوره توسط یک ابزار

صورت می گیرد. لوله های یو که در مخازن سری ۵۴۷۰۰۰ استفاده می شود دارای انحنا، ابعاد و جنس مناسب نمی باشد.

۳-۳- جدا شدن لوله های ورودی و خروجی بخار از کنگی

علت این جدا شدگی ضعف در محل اتصال، نامناسب بودن جوشکاری و تنش حاصل از جوشکاری و بستن مهره ماسوره به ترتیبی که در بالا ذکر شد می باشد

۳-۴- خوردگی درون کاسه

کاسه در مخازن رومانی کوتاهتر از مخازن پارسی می باشد به همین دلیل دو جدار نمی باشد در صورتی که کاسه در مخازن پارسی دو جداره می باشد که توسط یک لوله یک اینچ فرعی بخار به آن منتقل می شود. در مخازن رومانی قطره چکان وجود دارد که از تجمع آب حاصل از کندانس بخار جلوگیری می کند در صورتی که در مخازن پارسی چنین نمی باشد و احتمال تجمع آب در لوله ها و کاسه وجود دارد که این آب می تواند عامل خوردگی لوله و کاسه باشد. کاسه در مخازن پارسی تحت تنش حرارتی حاصل از جوشکاری، وزن لوله های تخلیه (سه راهی) و ارتعاش و تنش های مداوم می باشد. لازم به توضیح است که اغلب شیر اصلی مخزن باز می باشد و تنها شیرهای تخلیه در وضعیت بسته قرار دارند که در این حالت لوله های تخلیه از سیال پر می باشند و وزن سیال نیز به وزن لوله اضافه می گردد. دیگر اینکه قطر لوله بخار ورودی اصلی به فرعی تغییر پیدا کرده و کوچکتر شده است (از ۲ اینچ به ۱ اینچ). این تغییر قطر سبب افزایش سرعت حرکت بخار در لوله و برخورد آن با کاسه شده است. با توجه به اینکه فاصله دو جداره کاسه کم می باشد و لوله ورودی بخار با کاسه زاویه ۹۰ درجه می سازد سبب برخورد مستقیم بخار به کاسه می گردد در صورتی که بخار حاوی قطرات آب یا ذرات معلق باشد سبب تشدید خوردگی می شود. سرعت حرکت سیال در خوردگی سایشی نقش مهمی به عهده دارد. غالباً سرعت بشدت بر مکانیزم واکنش های خوردگی اثر می گذارد. همچنین سرعتهای بالا سبب سایش مکانیکی می گردند. جدول ۱ اثر سرعت سیال بر خوردگی چند آلیاژ را نشان می دهد. (۳)

جدول ۱- اثر سرعت سیال بر خوردگی (۳)

mdd سرعت خوردگی			آلیاژ
۲۷Ft/s	۴Ft/s	۱Ft/s	
۲۵۴	۷۲	۳۴	فولاد کربنی
۲۷۰	-	۴۵	چدن
۳۴۳	۲	۱	برنز سیلسیم
۲۳۶	-	۵	برنز آلومینیم ۱۰٪

mdd = میلی گرم بر دسی متر مربع در روز

عوامل ذکر شده در بالا به اضافه دما، PH بخار، شکل هندسی و نوع طراحی سازه سبب به وجود آمدن خسارت مکانیکی می شوند. درحقیقت نوعی خوردگی بنام خوردگی هیدروژنی ایجاد می کنند، که حاصل از ورود هیدروژنی اتمی بداخل حفره یا مک موجود در کاسه (بدلیل ضعف در ساختار متالورژیکی)، از بین رفتن کربن فولاد در اثر تماس با هیدروژن مرطوب (دکربوره شدن) و یا واکنش بین هیدروژن و یکی از عناصر آلیاژی تشکیل دهنده فلز می باشد. (۴)

عامل دیگر خوردگی کاسه انحنای نامناسب لوله یو شکل بکار رفته در مخازن سری ۵۴۷۰۰۰ می باشد این انحنای نامناسب سبب کندانس شدن بخار در لوله و همچنین کاهش سرعت خروج بخار از لوله های اصلی می شود که این مسئله باعث افزایش سرعت عبور بخار در لوله منتهی به کاسه می شود که این مورد سبب تشدید خوردگی می شود.

۳-۵- نشستی سه راهی (لوله تخلیه)

همانطور که بیان شد سطح اتکا کاسه در مخازن رومانی بیشتر می باشد و کاسه توسط فلنج به لوله تخلیه متصل می باشد در صورتی که در مخازن پارسی کاسه و لوله های تخلیه به صورت وی (V) توسط جوشکاری به یکدیگر متصل شده اند. با توجه به اینکه تمرکز تنش در نقاط تیز می باشد و وجود حفره، شیار، یا غیر یکنواختی روی سطح سبب تمرکز تنش در آن نقاط می گردد. تمرکز تنش در راس یک شیار با کاهش شعاع شیار بشدت افزایش می یابد که در نتیجه این عمل شکست رخ می دهد (تنش اعمال شده روی بقیه سطح مقطع نمونه افزایش می یابد در نتیجه سرعت حرکت ترک نیز با پیشروی خود ترک افزایش می یابد). (۴)

عامل دیگر طول بلند لوله های تخلیه می باشد (طول سر به سر لوله تخلیه 2.2m می باشد). در هنگام سیر ارتعاشات مختلف به سه راهی منتقل می شود که این ارتعاشات سبب ایجاد نشستی در محل جوشکاری شده سه راهی می گردد (محل برخورد خط جوشها).

۴- تست

در کارخانجات ری جهت تست لوله های بخار از هوا با فشار 5bar استفاده می شود، در هنگام تست بدلیل آبیندی نبودن لوله هوا با شیر کوئل نشستی وجود دارد.

همچنین احتمال نشستی هوا در مسیر لوله از کمپرسور تا محل تست وجود دارد که این عوامل سبب کاهش فشار تست می شود.

مطابق استاندارد انگلستان BS5500 فشار تست از فرمول زیر بدست می آید.

$$\text{Test Pressure} = 1.25 \left\{ Pd \frac{fa}{fn} * \frac{t}{t-c} \right\}$$

Pd: فشار طراحی (N/mm^2) ، Fa: تنش اسمی طراحی در دمای تست (N/mm^2)

Fn: دمای اسمی طراحی ، C: حد مجاز خوردگی (mm) ، T: ضخامت واقعی ورق (mm). (۵)
لازم به توضیح است طبق توصیه شرکت سازنده حداکثر فشارحین سرویس 6bar و حداکثر فشار تست نیز 16bar می باشد که باید این تست توسط آب صورت گیرد. (۱)

۵-آمار

همانطور که آمار تهیه شده در کارخانجات ری از تاریخ ۵/۲۵ تا ۸۲/۶/۹ نشان می دهد (جداول ۱۳ و ۱۴) از ۶۹ دستگاه واگن مخزن دار ورودی به کارخانجات ری ۴۳/۴۸٪ مربوط به مخازن سری ۵۴۷۰۰۰ ، ۲۸/۹۹٪ ، سری ۵۴۶۰۰۰ ، ۱۴/۴۹٪ ، سری ۵۵۶۰۰۰ و ۱۳/۰۴۳٪ مربوط به مخازن سری ۵۵۷۰۰۰ می باشد با توجه به اینکه تعداد مخزن ورودی از هر سری برابر نمی باشد و همچنین این مخازن دارای عمر یکسانی نمی باشند مقایسه معایب این مخازن با یکدیگر صحیح نمی باشد . به همین دلیل درصد عیوب با توجه به هر سری مخزن بطور جداگانه تهیه شده است .

با توجه به آمار ارائه شده ، در مخازن رومانی بیشتر نشتی مربوط به نشتی بدنه می باشد، که این نشتی بیشتر از گوشه های محل اتصال نشیمنگاه (زین) و مخزن مشاهده می شود . این نشتی به این دلیل است که مخزن بطور کامل روی زین قرار نمی گیرد . زین به صورت پایه زیر مخزن قرارداد در صورتی که در مخازن پارسی مخزن بطور کامل روی زین قرار گرفته است . وزن مخزن، ارتعاش ، عمر مخزن، خوردگی و فشار وارده از پایه (زین) به مخزن از عوامل بروز اینگونه نشتی می باشند .

در مخازن پارسی سری ۵۴۷۰۰۰ عمده خرابی مربوط به کاسه ، سه راهی و کویل حرارتی (لوله و فلکسیبل) می باشد که دلایل این خرابی ها بیان شد .

در مخازن پارسی سری ۵۴۶۰۰۰ عمده خرابی با توجه به این آمار مربوط به نشتی سه راهی (لوله تخلیه) می باشد . با توجه به این موضوع در صورتی که ۳۰ دستگاه مخزن پارسی سری ۵۴۶۰۰۰ وارد کارخانجات ری می گردید احتمالاً تعداد این سری مخازن که نشتی سه راهی دارند به ۶ عدد می رسد و با توجه به اینکه عمر این مخازن از سری ۵۴۷۰۰۰ کمتر می باشد (۸ سال) مقایسه این نوع نشتی در این دو سری واگن موید ضعف در سه راهی (لوله تخلیه) می باشد.

عمر مخازن یک عامل مهم در بروز بعضی از نشتی هامی باشد که یکی از این نشتی ها، نشتی کاسه می باشد. بدلیل اینکه عمر این سری واگن از سری ۵۴۶۰۰۰ ، ۸ سال بیشتر می باشد این مشکل بارزتر می باشد . بنابراین احتمال بروز نشتی کاسه در سری ۵۴۶۰۰۰ پس از گذشت چند سال مشهود خواهد بود .

۶-پیشهادات

۶-۱- همانطور که بیان شد یکی از عوامل جدا شدن پایه ها از دیواره داخلی مخزن سطح اتکاکم آنها می باشد . جهت رفع این مشکل باید پایه ها را جدا نمود و یک صفحه مستطیل شکل به ابعاد 1000*250*6mm تهیه و در جداره داخلی مخزن روی بدنه با الکتروود ۳ یا ۴ شماره

زیر هر پایه جوشکاری شود سپس پایه ها روی این صفحات جوشکاری شوند. عامل دیگر ارتعاشات و وزن لوله های می باشد که در سری ۵۴۶۰۰۰ بدلیل اینکه از ۵ سری بست با فاصله 2.64m استفاده شده مشکل ارتعاش و وزن مرتفع شده در صورتی که در سری ۵۴۷۰۰۰ از ۴ سری بست با فاصله 3.5m استفاده شده است که باید در هر سری لوله یک بست اضافه نمود. بدین منظور دو بست در هر سری لوله باید جابجا شوند و در فاصله 2.62m از یکدیگر قرار گیرند.

۲-۶- یکی از عوامل نشتی در مخازن سری ۵۴۷۰۰۰ مهره و ماسوره می باشد که جهت اتصال لوله اصلی به لوله های ورودی و خروجی بخار استفاده شده است. جهت رفع این مشکل باید با توجه به استاندارد DIN۲۶۳۵ فلنج تهیه و جایگزین مهره و ماسوره نمود. (۷)

۳-۶- علت جدا شدن لوله های ورودی و خروجی بخار از کلگی همانطور که بیان شد ضعف در محل اتصال و جوشکاری نامناسب می باشد. بدین منظور باید جهت هر یک از لوله های ورودی و خروجی یک صفحه دایره ای شکل تهیه و روی کلگی در جداره داخلی مخزن با الکتروود ۳ یا ۴ شماره E6013 (آما ۲۰۰۰ یا آما P.L) جوشکاری نمود.

لازم به توضیح است که جهت ایجاد سطح اتکا بیشتر باید لوله هایی به طول 200mm و به قطرهای ۱ و ۲ اینچ تهیه نمود و آنها را درون کلگی به گونه ای قرارداد که 97mm از هر طرف بیرون باشد (خارج و داخل مخزن) سپس سایر اتصالات به این لوله ها جوشکاری شوند.

۴-۶- دو عدد لوله سیاه مانسمان ۲ اینچ مطابق استاندارد DIN2440 تهیه نمائید بجای لوله های فلکسیبل ورودی بخار، داخل مخزن توسط فلنج و واشر کلینگریت به لوله بخار اصلی متصل نمائید.

۵-۶- دو عدد لوله سیاه مانسمان ۱ اینچ مطابق استاندارد DIN2440 تهیه نمائید. آنرا به شکل یو (U) در آورید، بجای لوله فلکسیبل خروجی بخار قرار دهید و توسط فلنج و واشر کلینگریت به لوله بخار اصلی متصل شود. (۸)

تذکر: در هنگام بستن فلنج ها، پیچ بستهای نگهدارنده لوله اصلی (ابروی ها) باید باز باشند.

۶-۶- شیر ۱" انتهایی لوله خروجی بخار کنترل شود در صورت نیاز تعمیر یا تعویض شود.

۷-۶- جهت رفع مشکل کاسه می توان به یکی از روشهای زیر عمل نمود:

۶-۱-۷- یک عدد شیر ۱" روی لوله انتقال دهنده بخار به کاسه متصل شود. با این شیر سرعت ورود بخار به کاسه قابل کنترل می گردد. ولی این روش در عمل مشکل اجرایی دارد (عملکرد اپراتور)

۶-۲-۷- یک عدد لوله ۲" به طول 1m تهیه و انتهای لوله انتقال دهنده بخار به کاسه متصل نمائید. این افزایش قطر لوله سبب کاهش سرعت بخار می گردد.

۶-۳-۷- مسدود نمودن مسیر لوله انتقال دهنده بخار به کاسه.

۶-۸- عواملی که سبب نشتی سه راهی (لوله تخلیه) می گردد ارتعاشات و طول بلند لوله تخلیه می باشد (طول سر به سر لوله تخلیه 2.2m). می توان این مشکل را با قرار دادن دو عدد ناودانی در طرفین لوله تخلیه مرتفع نمود. (ناودانی از یک طرف روی شاسی طولی مخزن جوشکاری می شود و از طرف دیگر توسط یک تسمه لوله تخلیه را نگه می دارد)

۷- نتیجه گیری :

۷-۱- باید لوله های یو و فلکسیبل درواگن های پارسی حذف گردد و اتصال لوله های اصلی بخار به عدسی واگن (کلگی) توسط فلنج صورت گیرد.

۷-۲- اتصالات فلنجی باید جایگزین اتصالات رزوه ای (مهره و ماسوره) لوله های بخار درواگن های پارسی سری ۵۴۷۰۰۰ گردد.

۷-۳- اتصال لوله های تخلیه به کاسه توسط جوشکاری مناسب نمی باشد و باید بوسیله فلنج این اتصال صورت گیرد.

۷-۴- جهت کنترل بخار در واگن های پارسی باید از قطره چکان استفاده شود.

۷-۵- در واگن های پارسی لوله فرعی که بخار را به کاسه منتقل می کند باید قطع گردد.

۷-۶- در واگن های رومانی مخزن باید بطور کامل روی زین (نشیمنگاه) قرار گیرد.

۷-۷- باید امکانات لازم جهت تست مناسب لوله های بخار را فراهم نمود تا در تعمیرات جاری ، ۱۸ ماهه و اساسی مورد استفاده قرار گیرد.

۷-۸- عملکرد اپراتور باید در حین بارگیری و تخلیه (بهره برداری) و تعمیر مناسب و مطابق با دستورالعملهای اجرایی باشد.

۸- مراجع

1] Description operating maintenance instruction for 4 axle tank wagon For the transport of heating oil
Wagon pars company 1357

۲- طباطبایی ، سید مجتبی ، محاسبات تاسیسات ساختمان ، ۱۳۷۵

۳- سید رضی ، سید محمد ، فرهنگ خوردگی ، ۱۳۷۶

۴- سید رضی ، سید محمد ، کنترل خوردگی در صنایع جلد ۳ ، ۱۳۷۸

5] British standard No5500

۶- راهنمای فنی الکترودهای جوشکاری ، شرکت صنعتی آما

7] welding neck flanges standard DIN No2635

8] steel tubes standard DIN No 2440

SID



سرویس های
ویژه



سرویس ترجمه
تخصصی



کارگاه های
آموزشی



بلاگ
مرکز اطلاعات علمی



عضویت در
خبرنامه



فیلم های
آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛
شبکه های توجه گرافی
(Graph Attention Networks)



کارگاه آنلاین آموزش استفاده از
وب آوساینس



کارگاه آنلاین مقاله روزمره انگلیسی