**راهنمای شرکت در چالش**

# طراحی، ساخت و بهره‌برداری لوله‌های CRA چاه‌های نفت و گاز

صنعت نفت و گاز به عنوان صنعت مادر در کشور همواره در ایجاد فضا برای رشد و توسعه سایر صنایع پیشگام بوده است. در سال‌های اخیر با الزام به استفاده از کالاهای ساخت داخل در میادین نفت و گاز این مساله پررنگ‌تر شده است. لوله آلیاژ مقاوم در برابر خوردگی (CRA[1]) از جمله تجهیزات پرمصرفی است که در عمر بیش از صد ساله صنعت نفت ایران، همواره از طریق واردات تامین شده است و امضای قرارداد با صاحبان فناوری در این زمینه با هدف انتقال فناوری، کسب دانش فنی و بی نیازی از واردات طی سال‌های آینده، از مصادیق اقتصاد مقاومتی است که در سایه گشایش‌های برنامه جامع اقدام مشترک (برجام) امکانپذیر شده است. همچنین تکمیل چاه‌های نفت و گاز ترش نیازمند ادوات ضدخوردگی است و مهم‌ترین آن‌ها لوله‌های مورد نیاز برای تکمیل چاه با آلیاژ مخصوص موسوم به CRA است. هزینه‌های گزاف تأمین لوله‌های مذکور از خارج از کشور و نیز زمان‌بندی تحویل بسیار طولانی (بین ۱۲ تا ۱۵ ماه) از زمان انعقاد قرارداد تا تحویل کالا و طرح‌های توسعه‌ای آتی میادین نفتی و گازی موجب‌شده است تا به ساخت این لوله‌ها در داخل کشور توجه شود.

در همین راستا معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان ریاست جمهوری و شرکت ملی نفت ایران به منظور ارتقاء تاب‌آوری ملی و رقابت‌پذیری بین‌المللی و کاهش ارزبری و همچنین بهره‌مندی از ظرفیت زیست‌بوم فناوری و نوآوری، چالشی با عنوان "طراحی، ساخت و بهره‌برداری لوله های CRA چاه‌های نفت و گاز" را مطرح نموده و از طرح‌های فناورانه و نوآورانه در این زمینه حمایت می‌نمایند.

بدین منظور از نخبگان، صاحبان ایده و شرکت‌های دانش بنیان و فناور کشور دعوت می نماید تا طرح‌های خود را با توجه به رویکردهای پیشنهادی ذکر شده در راهنمای چالش از طریق سایت Innoten.ir ارسال نمایند.

[1] Corrosion resistant Alloy

ریاست جمهوری
معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان

شرکت ملی نفت ایران

جمهوری اسلامی ایران
وزارت نفت

# طراحی، ساخت و بهره‌برداری لوله‌های CRA چاه‌های نفت و گاز

ارسال طرح از طریق innoten.ir

## حمایت‌ها

> ارائه مجوز تولید بار اول اقلام فناورانه به منظور انعقاد قرارداد با کارفرما بدون انجام تشریفات قانون و مقررات برگزاری مناقصات
> حمایت از هزینه‌های تحقیق و توسعه با ارائه اعتبار مالیاتی
> اعطای تسهیلات کم بهره برای تحقیق و توسعه و تولید محصول از محل تبصره ۱۸ بند الف قانون بودجه ۱۴۰۰ تا سقف ۱۰۰ میلیارد تومان
> تسهیل در اخذ مجوزها و استانداردهای الزامی
> تامین بخشی از زیرساخت‌های مورد نیاز برای اجرای طرح
> معرفی سرمایه‌گذاران هوشمند و مرتبط جهت سرمایه گذاری در طرح
> دریافت حمایت از منابع ۵۰۰ میلیون یورویی بند "ی" تبصره یک قانون بودجه سال ۱۴۰۱


داخلی ۱۷۱ و ۱۷۲ - ۰۲۱۶۵۰۱۳۰۴۰
Innoten.ir
www.innoten.ir

## بیان مسئله

صنعت نفت و گاز به‌عنوان یکی از پرچمداران فعالیت‌های اقتصادی نقش پررنگی در پیشرفت و تعالی کشور داشته که در این راه همواره با چالش‌های فراوانی روبرو بوده است. تحریم‌های حوزه نفت و گاز و منع صادرات کالاهای استراتژیک به ایران، به منظور فلج کردن توان تولید نفت و گاز و کاهش درآمدهای صادراتی وضع شد. از سوی دیگر اقتصاد متکی به نفت و وابستگی شدید کشور به گاز می‌تواند زمینه اثر تحریم‌ها را نیز فراهم کند. لذا با توجه به اهمیت و ضرورت مسئله، در سال‌های اخیر الزام به استفاده از کالاهای ساخت داخل در میادین نفت و گاز پررنگ‌تر شده است.
براساس آمار ارائه شده توسط سازمان جهانی خوردگی در سال ۲۰۱۹ هزینه‌های خوردگی در اقتصاد جهان بالغ بر ۲/۲ تریلیون دلار برآورد شده که این عدد چیزی در حدود ۳ درصد تولید ناخالص داخلی جهان است. ۴۵٪ این هزینه‌ها (در حدود اتریلیون دلار) در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی انجام شده است.

همانطور که مستحضرید، تکمیل چاه‌های نفت و گاز ترش نیازمند ادوات ضد خوردگی است. این چاه‌ها حاوی مواد خورنده‌ای نظیر $H_2S$ و $CO_2$ است که استفاده از موادی که دارای مقاومت ذاتی در برابر خوردگی هستند بسیار به‌صرفه‌تر از هزینه‌کرد در روش‌های مقابله با خوردگی است. آلیاژهای مقاوم در برابر خوردگی (Corrosion Resistance Alloy) به دلیل نرخ خوردگی عمومی پایین در حضور فشارهای بالای سولفیدهیدروژن و دی‌اکسیدکربن و دماهای بالا استفاده می‌شوند، که در حال حاضر بیش از ۲۲۵ میدان نفتی و گازی در دنیا در مرحله تدوین طرح توسعه قرار دارد که در این میان ۱۵۸ میدان به‌عنوان میادین بسیار خورنده شناخته شده و توسعه آن‌ها نیازمند استفاده از آلیاژهای مقاوم در برابر خوردگی خواهد بود. در کشور ما نیز اکثر میادین گازی حاوی مقادیر زیادی گاز سولفید هیدروژن و دی‌اکسیدکربن بوده که این مهم نیاز به استفاده از لوله‌های CRA در فرآیند تکمیل چاه و تولید آن‌ها را ایجاد کرده است.

در سال‌های اخیر و پس از تحریم‌های ظالمانه آمریکا علیه کشورمان و با توجه به انحصار تکنولوژی تولید لوله‌های مورد نیاز در صنعت نفت در چند کشور انگشت‌شمار، تأمین لوله‌های مغزی (CRA) همواره دغدغه اصلی فعالان صنعت نفت و گاز ایران بوده است، به گونه‌ای که در سال‌های اخیر عدم دسترسی به لوله‌های CRA منجر به توقف چند ساله عملیات توسعه فازهای میدان پارس جنوبی شده است. عدم‌النفع تولید از فازهای پارس جنوبی بسیار بیشتر از مبلغ اولیه مورد نیاز جهت تأمین لوله‌های مذکور بوده است.

تأمین داخلی این لوله‌ها همواره جزو طرح‌های اولویت دار شرکت ملی نفت ایران بوده و پیش از این نیز در سال ۱۳۹۱ قراردادی بین شرکت مدیریت پشتیبانی ساخت و تأمین کالای نفت و کنسرسیوم شرکت‌های فولاد آلیاژی اصفهان و Tubacex اسپانیا منعقد گردیده و مقرر شده بود در قالب قرارداد مذکور ضمن تأمین ۶۰۰ کیلومتر لوله CRA مورد نیاز کشور تمهیدات لازم جهت انتقال دانش فنی به طرف ایرانی منتقل شود به گونه‌ای که در پایان مدت پیمان، کارخانه فولاد آلیاژی اصفهان قادر به تولید و رزوه‌زنی لوله‌ها در داخل کشور باشد؛ اما متأسفانه بعد از تأمین ۲۱۰ کیلومتر از تعهدات پیش‌بینی‌شده در قرارداد، طرف اسپانیایی به دلیل تشدید تحریم‌های بین‌المللی در دوران ریاست جمهوری ترامپ، قرارداد را نیمه‌کاره رها کرد و به تعهدات خود عمل ننمود. بر همین اساس لازم است اقدامات مقتضی در خصوص ساخت و بومی سازی این تجهیز با بهره‌گیری از پتانسیل داخل کشور صورت پذیرد.

**لذا هدف از برگزاری این چالش ارائه طرح‌های فناورانه، نوآورانه و بدیع در زمینه "طراحی، ساخت و بهره‌برداری طراحی، ساخت و بهره‌برداری لوله های CRA چاه‌های نفت و گاز" ، با توجه به استانداردها، معیارها و رویکردهای پیشنهادی ذکر شده در راهنمای چالش به منظور بومی‌سازی، تست مکرر و استفاده عملیاتی در میادین نفتی و گازی کشور است. لذا از نخبگان، صاحبان ایده و شرکت‌های دانش بنیان و فناور کشور دعوت می‌شود طرح‌های فناورانه و نوآورانه خود را از طریق سایت اینوتن ارسال نمایند.**

## درباره CRA:

اصطلاح CRA تا حدودی مبهم است چراکه به تنهایی به هیچ ویژگی ذاتی یک ماده اشاره نمی‌کند؛ اما آلیاژهای مقاوم در برابر خوردگی اصطلاحاً به آلیاژهای حاوی ترکیب فلزات کروم، استیل، کبالت، نیکل، آهن، تیتانیوم و مولیبدن اطلاق می‌شود که مقاومت آن‌ها در برابر خوردگی بسیار بیشتر از آلیاژهای فولادی دیگر است.

آلیاژهای مقاوم در برابر خوردگی به طور گسترده توسط صنایع مختلف، به ویژه در صنایع شیمیایی استفاده می‌شود. این آلیاژها عملکرد قابل اعتمادی را در زمینه‌های سلامت، انرژی، داروسازی، گاز، نفت و غیره ارائه می‌دهند و استفاده از آن‌ها سه دلیل عمده دارد:

- مقاومت عالی در برابر حمله خوردگی
- مقاومت در برابر ترک خوردگی استرس (SCC[2])
- سهولت در ساخت و جوش

هنگام استفاده از آلیاژهای مقاوم در برابر خوردگی، انتخاب مواد مناسب بسیار مهم بوده و با توجه به محیط استفاده از آلیاژ، روش ساخت و ترکیب عناصر مورد استفاده در آن متفاوت خواهد بود. برخی از عواملی که بسته به محیط استفاده در طراحی آلیاژ مد نظر قرار می‌گیرد عبارتند از:

- محدوده ترکیب آلیاژ
- پارامترهای عملیات حرارتی
- متالورژی مخلوط مواد پیچیده
- و مکانیزم‌های تخریب

مجموعه موارد مؤثر محیطی در انتخاب مواد و نوع آلیاژ مورد استفاده را می‌توان در چند بند به شرح ذیل بیان کرد:

- دما و فشار
- میزان تنش کششی
- غلظت یون کلر
- غلظت ترکیبات سولفید هیدروژن
- غلظت دی اکسید کربن
- درجه pH
- غلظت اکسیژن
- نرخ جریان سیالات و ذرات جامد موجود در آن
- حجم آب تولیدی همراه سیالات

[2] Stress Corrosion Cracking

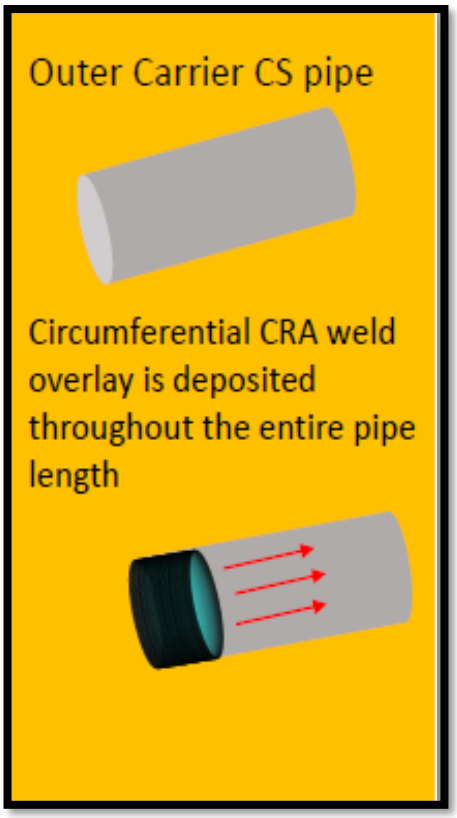
## کاربرد CRA در صنایع نفت و گاز

با توجه به مقاومت بسیار بالای آلیاژهای ضدخوردگی در موقعیت‌های بسیار خورنده مانند غلظت سولفید هیدروژن بالاتر از ۳۵ درصد، دمای ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد و فشار نزدیک به ۲۲۰۰۰ psi استفاده از آن‌ها در صنایع نفت و گاز بسیار رایج است. عمده مصرف آلیاژهای مذکور در خطوط لوله انتقال و یا به عنوان لوله‌های مغزی چاه‌های حاوی سیالات ترش است.

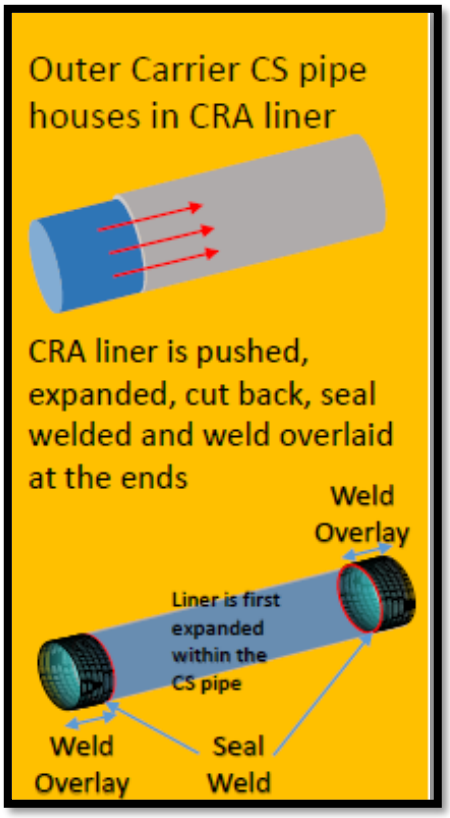
## انواع لوله‌های CRA:

در ذیل اطلاعات نحوه تولید برخی از انواع لوله‌های CRA مورد استفاده در صنایع نفت و گاز آورده شده است:

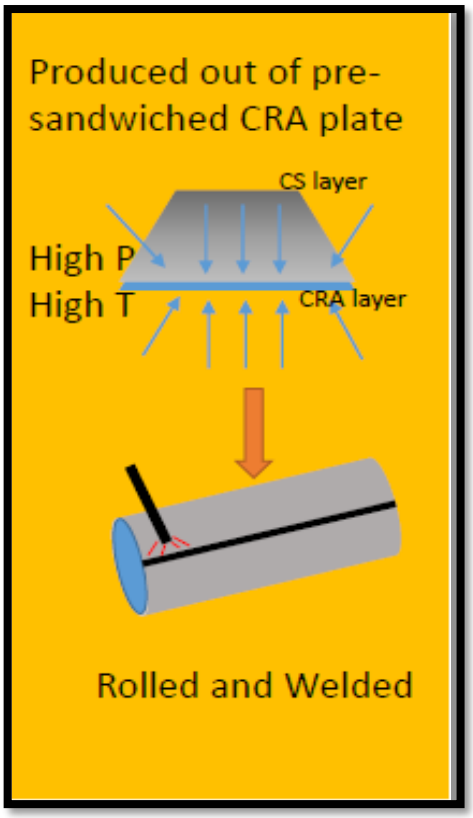
**Weld Overlaid Cladded Pipes**




**Mechanical Lined Pipes**




**Metallurgical Cladded Pipes**



## مزایا و معایب انواع لوله CRA:

مزایا و معایب هریک از سه دسته لوله CRA معرفی شده به شرح ذیل است:

### لوله‌های روکش شده به روش متالورژیکی

- مناسب برای استفاده در محیط فراساحل، رایزرها و خطوط لوله بالادست جریان
- آلیاژهای یکنواخت با سطوح صیقلی
- قابل برش دهی در اندازه‌های متفاوت
- گرانترین نوع آلیاژ CRA

### لوله‌های روکش شده بدون جوشکاری

- مناسب برای استفاده در محیط فراساحل
- آلیاژها با سطوح داخلی صیقلی و ماشینکاری شده
- قابل برش دهی در اندازه‌های مختلف تنها در کارخانه
- ارزان‌ترین نوع آلیاژ CRA

### آلیاژهای روکش شده با استفاده از جوشکاری

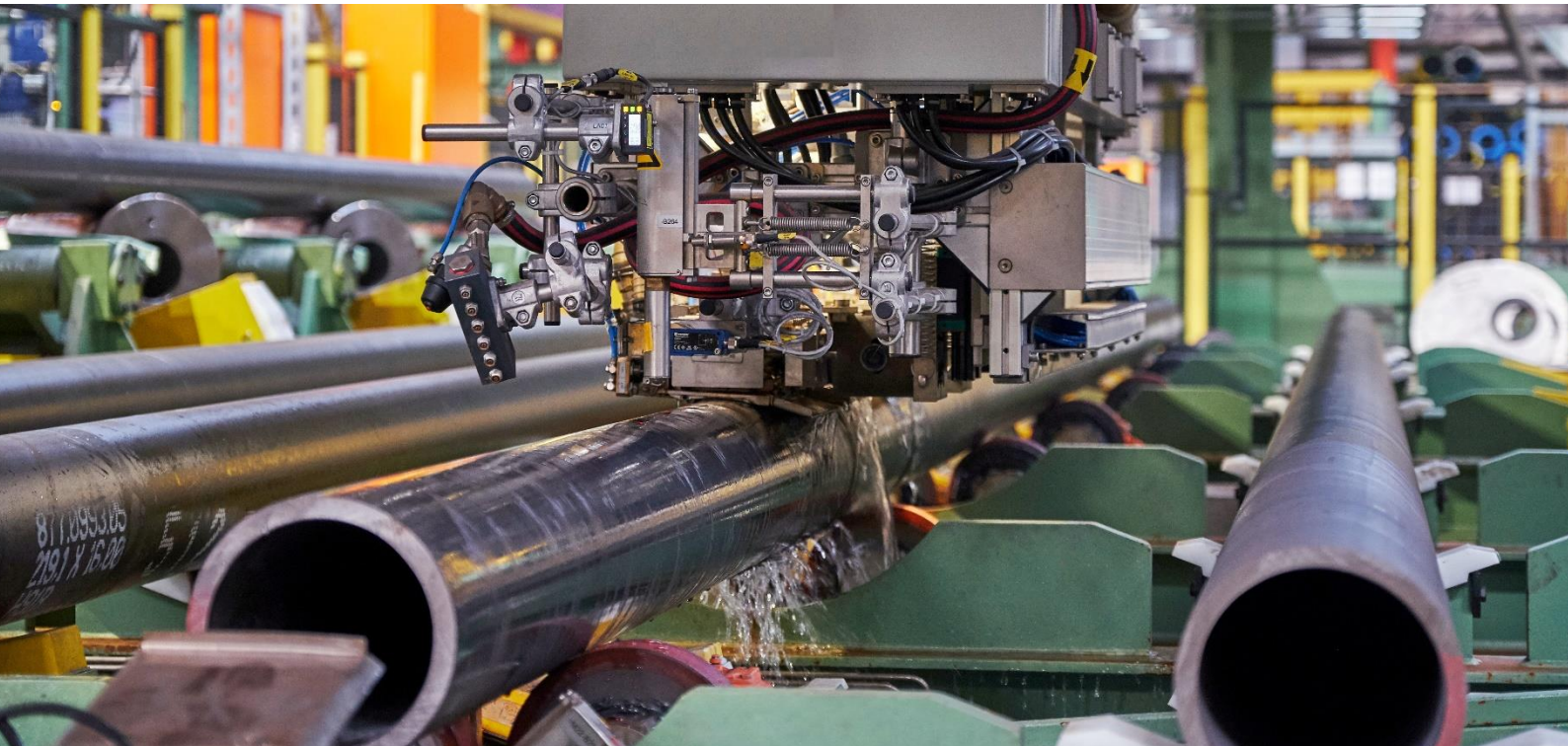
- فقط قابل استفاده در محیط خشکی
- قابل برش دهی در اندازه‌های مختلف
- دارای سختی سطوح داخلی بالا
- از نظر هزینه، مابین دو دسته بالایی

## استانداردهای مورد استفاده در طراحی و ساخت

محیط‌های موجود در چاه‌های ترش، که معمولاً شامل غلظت‌های بالای سولفید هیدروژن (H2S)، دی اکسید کربن (CO2) و یون‌های کلرید (Cl-) می‌شوند، اغلب منجر به خوردگی بسیار شدید تجهیزات می‌شوند. اما خطر حمله خوردگی را می توان با انتخاب یک ماده مناسب به میزان قابل‌توجهی کاهش داد. به همین جهت موسسات استانداردی نظیر API و ISO با تدوین استانداردهای API5-L,API5-C,API5-CRA ISO13680 و ISO15156 و... اقدام به ارائه راهکار به منظور اطمینان از روش ساخت و انتخاب درست آلیاژ مورد استفاده برای هر محیط نموده‌اند. اطلاعات مختصری در خصوص فرآیندهای مختلف ساخت و استانداردهای مورد استفاده در ساخت آن‌ها در جدول زیر ارائه شده است:

جدول ۱- استاندارد API 5L مورد استفاده در صنعت نفت

| | نوع مواد مورد استفاده در ساخت لوله | استاندارد |
|---|---|---|
| **CRA-S** | **CRA-Solid:** لوله‌های ساخته شده از مواد CRA<br>فرآیند ساخت: : برای ساخت از روش بدون درز (نورد گرم یا ریخته‌گری گریز از مرکز) و یا درزهای طولی استفاده می‌شود | API-5LC<br>DNV-ST-F10 |
| **CRA-C** | **CRA-Clad:** لایه‌ای از مواد CRA به صورت متالورژیکی به یک بستر فولاد کربنی متصل می‌شود.<br>فرآیند ساخت: مواد CRA با استفاده از جوش‌های با درز طولی و یا روش‌های انفجاری روی بستر فولادی را می‌پوشانند. | API-5LD<br>DNV-ST-F10 |
| **CRA-L** | **CRA-Lined:** یک لوله آستری از مواد CRA درون یک لوله فولاد کربنی قرار می‌گیرد، اما از نظر متالورژی به آن متصل نیست. اما بسته به فرآیند ساخت ممکن است اتصال سختی باشد.<br>فرآیند ساخت: آستری با درز طولی یا بدون درز که درون لوله کربنی منبسط می‌شود. | API-5LD<br>DNV-ST-F10 |



همچنین استاندارد API 5 CRA براساس مواد تشکیل دهنده آلیاژها، دسته بندی به شرح ذیل ارائه نموده است:

جدول ۲-انواع آلیاژ CRA / استاندارد API5

| Material | | | Typical analysis % mass fraction | | | | | Grade [b] | | | | | | PRE [c] min. number |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Group | Structure | Category [a] | C | Cr | Ni | Mo | N | 65 | 80 | 95 | 110 | 125 | 140 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 | Martensitic | 13-5-2 | 0,02 | 13 | 5 | 2 | | N | Y | Y | Y | N | N | NA |
| | Martensitic/ferritic | 13-1-0 | 0,03 | 13 | 0,5 | | 0,01 | N | Y | Y | Y | N | N | NA |
| 2 | Duplex austenitic/ferritic | 22-5-3 | 0,02 | 22 | 5 | 3 | 0,18 | Y | N | N | Y | Y | Y | 35 |
| | | 25-7-3 | 0,02 | 25 | 7 | 3 | 0,18 | Y | N [d] | N | Y | Y | Y | 37,5 |
| | Super-duplex austenitic/ferritic | 25-7-4 | 0,02 | 25 | 7 | 3,8 | 0,27 | N | Y | N [e] | Y | Y | Y | 40 |
| | | 26-6-3 | 0,04 | 25,5 | 4,75 | 2,5 | 1,17 | N | Y | Y | Y | Y | Y | 40 |
| 3 | Austenitic Fe base | 27-31-4 | 0,02 | 27 | 31 | 3,5 | | N | N | N | Y | Y | Y | NA |
| | | 25-32-3 | 0,02 | 25 | 32 | 3 | | N | N | N | Y | Y | Y | NA |
| | | 22-35-4 | 0,03 | 22 | 35,5 | 4,5 | | N | N | N | Y | Y | N | NA |
| 4 | Austenitic Ni base | 21-42-3 | 0,02 | 21 | 42 | 3 | | N | N | N | Y | Y | N | NA |
| | | 22-50-7 | 0,02 | 22 | 50 | 7 | | N | N | N | Y | Y | Y | NA |
| | | 25-50-6 | 0,03 | 25 | 50 | 6 | | N | N | N | Y | Y | Y | NA |
| | | 20-54-9 | 0,01 | 20 | 54 | 9 | Fe=17 | N | N | N | Y | Y | Y | NA |
| | | 22-52-11 | 0,02 | 21,5 | 52 | 11 | | N | N | N | Y | Y | N | NA |
| | | 15-60-16 | 0,01 | 15 | 60 | 16 | W=4 | N | N | N | Y | Y | Y | NA |

در توضیح جدول بالا ذکر موارد ذیل الزامی است که اعداد مندرج در ستون ۳ به منظور تعیین دسته‌بندی مواد (رقم اول: درصد کروم، رقم دوم: درصد نیکل، رقم سوم: درصد مولیبدن) در معرفی آن‌ها استفاده می‌شود.

لازم به ذکر است دسته‌بندی ارائه شده در بالا مرتبط با مواد مرسوم مورد استفاده در صنایع نفت و گاز بوده و آلیاژهایی غیر از لیست بالا به درخواست خریدار و البته با رعایت اصول ساخت مطرح شده در استاندارد API5-CRA ساخته خواهند شد.

## ملاحظات فنی

### نیاز بازار ایران

بخش عمده نیاز ایران در زمینه آلیاژهای ضدخوردگی مرتبط با طرح‌های توسعه فراساحل با مدیریت شرکت نفت و گاز پارس بوده و لذا با توجه به طراحی چاه‌های میدان گازی پارس جنوبی و شباهت ساختاری چاه‌ها در میادین در دست توسعه این شرکت، آلیاژ مورد نیاز در بازار Alloy28 Material (UNS N08028) با قطر خارجی ۷ اینچ در دو وزن ۲۳ و ۲۶ پوند بر فوت خواهد بود.

ترکیب درصد فلزات مختلف در آلیاژ مورد نیاز در توسعه چاه‌های میدان پارس جنوبی به شرح ذیل است:

| C | Cr | Ni | Fe | Mn | Si | Mo | Cu | P | S | N |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.03 | 26 to 28 | 30 to 32.5 | Bal. | 2.5 | 1 | 3 to 4 | 0.6 to 1.4 | 0.03 | 0.03 | 0.11 |

## اطلاعات اقتصادی

### حجم بازار داخلی

براساس آمار سال‌های اخیر، شتاب افزایش مصرف سوخت در کشور به گونه‌ای بوده است که وزارت نفت علاوه بر سرمایه‌گذاری در حوزه‌های بهینه‌سازی مصرف، ناگزیر به افزایش سرمایه‌گذاری در توسعه میادین نفت و گاز بوده است. لذا با توجه به برنامه شرکت ملی نفت در جهت افزایش عرضه گاز در جهت رفع ناترازی گاز کشور، طی سال گذشته توسعه میادین جدید در خشکی و فراساحل در دستور کار شرکت‌هایی نظیر نفت و گاز پارس و مهندسی و توسعه نفت قرار گرفته و پروژه‌های مذکور هم اکنون در مرحله واگذاری قرارداد و یا مراحل نهایی انتخاب پیمانکار قرار دارند. لذا با عنایت به ظرفیت‌های پیش‌بینی‌شده در قراردادهای مذکور به نظر می‌رسد ظرفیتی معادل حداقل ۵۰ کیلومتر در سال تا ۵ سال آینده مهیا خواهد بود.

از سوی دیگر با توجه به هزینه‌های گزاف تأمین لوله‌های مذکور از خارج از کشور و نیز زمان‌بندی تحویل بسیار طولانی (بین ۱۲ تا ۱۵ ماه) از زمان انعقاد قرارداد تا تحویل کالا در قراردادهای این‌چنینی به نظر می‌رسد بسیاری از طرح‌های توسعه‌ای آتی میادین نفتی و گازی می‌توانند نیاز بازار در سال‌های آتی باشند.

همچنین با توجه به برنامه شرکت نفت و گاز پارس در جهت حفاری ۱۵ حلقه چاه Infill در محدوده میدان، تکمیل بیش از ۲۰ حلقه چاه باقیمانده در فازهای توسعه یافته پیشین و حفاری ۳۰ حلقه چاه در فاز ۱۱ و میدان بلال به نظر می‌رسد نیاز کشور از لوله‌های آستری ۷ اینچ CRA حداقل ۲۵۰ کیلومتر در بازه ۵ ساله آتی خواهد بود.

(متراژ لوله‌های مورد نیاز در حفاری چاه‌های میدان فرزاد به دلیل تفاوت عمده در ترکیب درصد سیالات تولیدی میدان مذکور در محاسبات در نظر گرفته نشده است.)

## قیمت تجهیز و خدمات آن برای هر چاه

در آخرین قرارداد شرکت ملی نفت ایران با مشارکت شرکت‌های ایرانی و تولیدکنندگان چینی، قیمت لوله‌های مغزی CRA در حدود ۱۳۰۰ یورو به ازای هر متر به علاوه هزینه‌های مترتب حمل‌و نقل، گمرک و ... بوده و بر این مبنا قیمت ارائه کالاهای مذکور به ازای هرچاه چیزی در حدود ۴/۵ میلیون یورو (حدود ۱۴٪ هزینه‌های حفاری یک حلقه چاه گازی در فراساحل) برآورد می‌گردد، که البته این هزینه با توجه به عمق حفاری چاه‌ها متفاوت خواهد بود.
شایان ذکر است، سایر خدمات مورد نیاز جهت رانش لوله‌های مذکور در حال حاضر توسط پیمانکاران ایرانی تأمین شده و موضوع این گزارش نیست.

## مدل کسب‌وکار

براساس اطلاعات ارائه شده و با توجه به انحصار تولید لوله‌های CRA-S در دست چند کشور، به نظر می‌رسد بهترین گزینه برای سرمایه‌گذاری در این حوزه حضور شرکت‌های ایرانی در کنار سازندگان معتبر خارجی و گنجاندن شروط انتقال فناوری به طرف ایرانی خواهد بود.
پیش‌بینی می‌شود ساخت یک کارخانه تولید لوله‌های CRA همراه با کوره‌های ذوب و ... با فرض واردکردن آلیاژ اولیه نیاز به ۷۵ میلیون یورو سرمایه‌گذاری داشته باشد.

## بازار خارجی

بازار آلیاژهای مقاوم در برابر خوردگی در سطح جهان، در سال ۲۰۲۱ به ۲/۶ میلیارد دلار رسید. پیش‌بینی می‌شود حجم این بازار تا سال ۲۰۳۰، سالانه ۶/۸ درصد افزایش یابد و به ۹/۸ میلیارد دلار برسد .

با بهبود بازار تجهیزات میادین نفتی، افزایش فعالیت حفاری در میادین گاز ترش و محیط‌هایی با سطوح بالاتر CO2 و H2S موجب رشد در بخش‌های تقاضای CRA برای لوله‌ها شده است. در سمت (OCTG[3])، گریدهای آستنیتی علیرغم افزایش قیمت آلیاژ ۲۸ و سایر گریدهای نیکل، جایگاه بیشتری برای تصاحب سهم بازار دارند. در بخش خطوط لوله، سفارشات جدید در برزیل و نروژ موجب بهبود چشم انداز شده است. در بخش پوشش‌دهی با آلیاژهای CRA انتظار می‌رود که خاورمیانه به دلیل گسترش سرمایه‌گذاری در در توسعه گاز طبیعی و مخازن ترش توسط شرکت های ملی نفت، افزایش سطح فعالیت فراساحلی، توسعه LNG، صادرات گوگرد از تولیدکنندگان کلیدی منطقه‌ای و پروژه‌های متعدد با حجم بالا بزرگ‌ترین منطقه مصرف‌کننده این بازار باقی بماند.

میدان کاشاگان در دریای خزر از بزرگترین طرح های توسعه کاز ترش به ۶۰ هزار تن و پروژه بارزن در قطر نیز به ۹۰ هزار تن لوله با روکش CRA نیاز دارد.

گروه انرژی جهانی وست‌وود (Westwood) افزایش قابل‌توجهی در تناژ گریدهای کروم و CRA OCTG مورد نیاز جهان در چند سال آینده را پیش‌بینی می‌کند.

[3] Oil Country Tubular Goods

## موضوع محوری چالش

هدف از برگزاری این چالش ارائه طرح‌های فناورانه، نوآورانه و بدیع در زمینه "طراحی، ساخت و بهره‌برداری طراحی، ساخت و بهره‌برداری لوله‌های CRA چاه‌های نفت و گاز" با توجه به استانداردها، معیارها و رویکردهای پیشنهادی ذکر شده در راهنمای چالش به منظور بومی‌سازی، تست مکرر و استفاده عملیاتی در میادین نفتی و گازی کشور است. لذا از نخبگان، صاحبان ایده و شرکت‌های دانش بنیان وفناورکشور دعوت می‌شود، طرح‌های فناورانه و نوآورانه خود را از طریق سایت innoten.ir ارسال نمایند.

## شرایط طرح‌های پیشنهادی

۱. راهکارها و طرح‌های ارائه شده باید کاملاً شفاف و روشن باشند.
۲. منبع واردات مواد اولیه و یا تجهیزات مورد نیاز پیش‌بینی شود.
۳. کلیه پیشنهادها مبتنی بر استانداردهای مورد قبول (API5) باشند و با ملاحظات فنی ارائه شده در راهنما مغایرتی نداشته باشد.
۴. ملاحظات فنی مطابق با شرایط آلیاژهای مورد نیاز در لوله‌های مورد استفاده در چاه‌های در ایران باشد.
۵. شرح نتایج بر اساس اصول علمی و مستندات باشد.
۶. امکان بازدید و ارزیابی در هر مرحله از ساخت باید فراهم شود.
۷. روش‌های پرهزینه و بدون توجیه اقتصادی قابل‌قبول نیست.
۸. طرح قابلیت تجاری‌سازی داشته باشد.
۹. پیش‌بینی زمان ساخت بیش از ۳ سال نباشد.
۱۰. دریافت استانداردهای لازم بر عهده سازنده است و سازوکارهای آن باید لحاظ شود.

## درباره متقاضی

### شرکت ملی نفت ایران

شرکت ملی نفت ایران از سال ۱۳۳۰ تاکنون عهده‌دار سامان بخشیدن و سیاست‌گذاری فعالیت های صنعت نفت اعم از اکتشاف، حفاری، تولید، پژوهش و توسعه و همچنین صادرات نفت و گاز بوده است. این شرکت با در اختیار داشتن ذخیره‌های عظیم هیدروکربوری، یکی از بزرگترین شرکت‌های نفتی جهان به شمار می آید. با پیشرفت دانش و فناوری صنعت نفت و پیچیده‌تر شدن مناسبت‌های اقتصادی و سیاسی، جایگاه شرکت ملی نفت ایران نیز ارتقا یافته است. از این رو سیاست های ملی، منطقه‌ای و همکاری با کشورهای مهم صنعتی در زمینه تأمین انرژی و ایجاد ثبات در بازارهای جهانی نفت در دستور کار این شرکت قرار دارد.

### مشتریان بالقوه

با توجه به توضیحات مشروح بالا مشتریان لوله‌های آستری CRA را می‌توان به دو دسته مشتریان دولتی شامل شرکت نفت و گاز پارس، شرکت مهندسی و توسعه نفت، شرکت نفت فلات قاره ایران و شرکت نفت مناطق مرکزی ایران و مشتریان خصوصی/ نیمه‌خصوصی نظیر پتروپارس، اویک (OIEC)، انرژی دانا، پتروگوهر و سایر شرکت‌های توسعه و تولید حاضر در لیست بلند شرکت‌های اکتشاف و تولید شرکت ملی نفت ایران تقسیم کرد. شرکت ملی نفت ایران نیز می‌تواند به عنوان مرجع سیاست‌گذاری در بالادستی صنعت نفت ایران به عنوان حامی و یا سرمایه‌گذار این طرح نقش اصلی در این حوزه را اجرا نماید.

### معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان:

این نهاد بنا بر ضرورت و باهدف ارتقای اقتدار ملی، تولید ثروت و افزایش کیفیت زندگی مردم از طریق افزایش توانمندی‌های فناوری و نوآوری در کشور و ارتقای «نظام ملی نوآوری» و تکمیل مؤلفه‌ها و حلقه‌های آن ایجاد شده است. در ایجاد این نهاد اهداف دیگری همچون توسعه «اقتصاد دانش‌بنیان» از طریق هماهنگی و هم‌افزایی بین‌بخشی و بین‌دستگاهی، ارتقای ارتباط «دانش» با «صنعت» و «جامعه»، تسهیل تبادلات بین بخش‌های عرضه و تقاضای فناوری و نوآوری و تجاری‌سازی دستاوردهای فناوری و نوآوری و توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان نیز مد نظر بوده است. علاوه بر موارد مذکور برای این معاونت اهدافی چون توسعه فناوری‌های راهبردی و اولویت‌دار ملی مصرح در نقشه جامع علمی کشور و اعتلای ارتباطات بین‌المللی علمی، فناوری و نوآوری و توسعه دیپلماسی علمی و فناوری نیز تعیین شده است. در راستای تحقق اهداف فوق و پاسخگویی به نیازهای جامعه وظایف متعددی برای این معاونت در نظر گرفته شده است. از جمله مهمترین این وظایف در سطح کلان می‌توان به برنامه‌ریزی، هماهنگی بین بخشی و هم‌افزایی در «نظام ملی نوآوری» و بین برنامه‌های توسعه و سیاست‌های کلان توسعه علم و فناوری کشور اشاره کرد. در کنار این وظایف کلان، وظایف دیگری نیز با محوریت حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان و به طور کل تقویت پایه‌های اقتصاد دانش‌بنیان در نظر گرفته شده که در برگیرنده مواردی چون، توسعه فناوری، تقویت فرآیند تجاری‌سازی و حمایت از موسسات و شرکت‌های دانش‌بنیان و شرکت‌های طراحی مهندسی، حمایت از گسترش فعالیت تحقیق و توسعه در کشور و ارتقای توان «مدیریت فناوری» در شرکت‌های دانش‌بنیان، ارتقای کارآفرینی فناورانه و بهبود فضای کسب و کار دانش‌بنیان و هدایت سرمایه‌های کشور جهت تولید کالاها و خدمات دانش‌بنیان، توسعه ساز و کارهای سرمایه‌گذاری خطرپذیر و تأمین مالی لازم در اقتصاد دانش‌بنیان، حمایت از ایجاد و توانمندسازی تشکل‌های خصوصی در زمینه تولید و توسعه صادرات کالاها و خدمات دانش‌بنیان، تحریک تقاضا، بازارسازی و تضمین بازار برای تولیدات داخلی و بازاریابی و صادرات کالاها و خدمات دانش‌بنیان و ... است.

## حمایت‌های مورد نظر برای این چالش

### حمایت‌های معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان

- ارائه مجوز تولید بار اول اقلام فناورانه به‌منظور انعقاد قرارداد با کارفرما بدون انجام تشریفات قانون و مقررات برگزاری مناقصات
- حمایت از هزینه‌های تحقیق و توسعه با ارائه اعتبار مالیاتی
- اعطای تسهیلات کم‌بهره برای تحقیق و توسعه و تولید محصول از محل تبصره ۱۸ بند الف قانون بودجه ۱۴۰۰ تا سقف ۱۰۰ میلیارد تومان
- تسهیل در اخذ مجوزها و استانداردهای الزامی
- تأمین بخشی از زیرساخت‌های مورد نیاز برای اجرای طرح
- معرفی سرمایه‌گذاران هوشمند و مرتبط جهت سرمایه‌گذاری در طرح
- دریافت حمایت از منابع ۵۰۰ میلیون یورویی بند "ی" تبصره ۱ قانون بودجه سال ۱۴۰۱

### حمایت‌های شرکت ملی نفت ایران

- همکاری در فرایند شناسایی طرح‌های حائز صلاحیت به‌منظور تشکیل کنسرسیوم و پیشنهاد آنها به معاونت
- همکاری و مشاوره در شناسایی زنجیره تأمین داخلی و خارجی اقلام وارداتی پروژه
- صدور مجوزهای لازم و در صورت امکان تأمین زیرساخت‌های فیزیکی و قانونی مرتبط با وزارت نفت برای انجام طرح‌های فناورانه
- تخصیص منابع مالی جهت حمایت از طرح‌های فناورانه تعریف شده
- همکاری در مراحل تدوین استانداردها و دستورالعمل‌های موردنیاز در مراحل طراحی و ساخت و انجام آزمون‌های عملکردی
- همکاری و تسهیل‌گری در مراحل اعطای تسهیلات مصوب وزارت نفت از محل بودجه بند (الف) تبصره ۱۸ جهت ساخت
- در صورت نیاز، سرمایه‌گذاری در شرکت‌های دانش‌بنیان مرتبط با استفاده از ظرفیت‌های موجود در صندوق پژوهش و فناوری غیردولتی نفت

### تعهدات و حمایت‌های مشترک

- حفظ و عدم انتشار دانش فنی مستخرج بر اساس دستورالعمل حقوق مالکیت فکری صنعت نفت
- حمایت از شناسایی و به‌کارگیری شرکت‌های ذی‌صلاح و توانمند مرتبط با موضوع در قالب برگزاری نشست‌های تخصصی و رویدادهای فناورانه.
- همکاری و مشارکت در برگزاری نشست‌های تخصصی به‌منظور شکست فعالیت‌های پروژه و تهیه و تنظیم برنامه کاری و زمانی اقلام قابل‌تحویل

## مراحل و زمانبندی شرکت در چالش

در این مرحله شرکت‌کنندگان و فناوران فرصت دارند تا **۷ آبان ماه ۱۴۰۲** با مراجعه به سایت چالش، اقدام به ارسال طرح پیشنهادی در قالب فرم مورد نظر کنند.

در این مرحله طرح‌های ارسال شده مورد غربالگری و داوری توسط داوران متخصص قرار می‌گیرند.

پس از داوری اولیه از تیم‌های برتر جهت ساخت نمونه محصول حمایت می‌شود.

تیم‌های برتر بر اساس یک برنامه زمان‌بندی مشخص و مطابق با شاخص‌ها و الزامات تعریف شده اقدام به تولید نمونه محصول می‌کنند.

نمونه محصولات تولید شده توسط کارشناسان و متقاضیان، بر اساس شاخص‌ها و الزامات تعیین شده ارزیابی خواهند شد.

تیم برتر بر اساس نظر کارشناسان، تعیین شده و فرآیند معرفی به متقاضیان جهت همکاری و تولید صنعتی محصول تسهیل می‌گردد.

## نحوه مشارکت در چالش

طرح‌های پیشنهادی خود را تا تاریخ **۷ آبان ماه ۱۴۰۲** از طریق سایت innoten.ir ارسال نمایید.

با مراجعه به سایت، فرم ثبت نام را تکمیل نمایید.

در صورت تایید طرح شما در غربالگری اولیه، جهت آماده‌سازی مقدمات لازم و هماهنگی جهت ساخت نمونه محصول از شما دعوت خواهد شد.

۰۲۱۶۵۰۱۳۰۴۰

www.innoten.ir

info@innoten.ir