

ماهنامه تخصصی نفت و انرژی

چشم انداز نفت

حامی ساخت داخل

۵۵

سال یازدهم
آذر و دی ۱۴۰۲
۱۰۰ هزار تومان

گفتگویی حول محور یک چالش!

آیا شرکت‌های داخلی قادرند
هرزروی گل در عملیات
حفاری را کنترل کنند؟



برند ایرانی
استاندارد جهانی

اولین گواهینامه VØ برای
Permanent packer ساخت داخل



مروری بر گزارش جهانی گاز IGU 2023

طرح احیای
چاههای کم بازده
از نگاه آمار و ارقام

بوم سازی دانش فنی طراحی و ساخت
پکیج نمکزدایی از نفت خام
به روش الکترواستاتیکی

معرفی تکنولوژی
سنسور درون چاهی
سیستم ESP



انرژی دانا

- ۱- تنها دارنده گواهینامه‌های V1، Q1 و F1 مطابق با استاندارد API19G1 در کشور برای تجهیز Side Pocket Mandrel
- ۲- تنها دارنده گواهینامه‌های V0 مطابق با استاندارد API11D1 در کشور برای تجهیز Permanent Packer
- ۳- دارنده گواهینامه V3 مطابق با استاندارد API19AC برای تجهیزات Travelling Join، SSD و کلیه flow equipment های مورد استفاده در رشته‌های تکمیلی
- ۴- دارنده گواهینامه V3 مطابق با استاندارد API11D1 برای تجهیزات Retrievable Packer
- ۵- دارنده گواهینامه V3 مطابق با استاندارد API14A برای تجهیزات TRSV

شرکت تجهیزات نفتی دانا (سهامی خاص)

تهران، بزرگراه لشگری، خیابان پنجاه و دوم،

خیابان سینا دارو، بن بست گمنام، شماره ۶

کدپستی: ۱۳۸۸۱۶۳۹۵۱

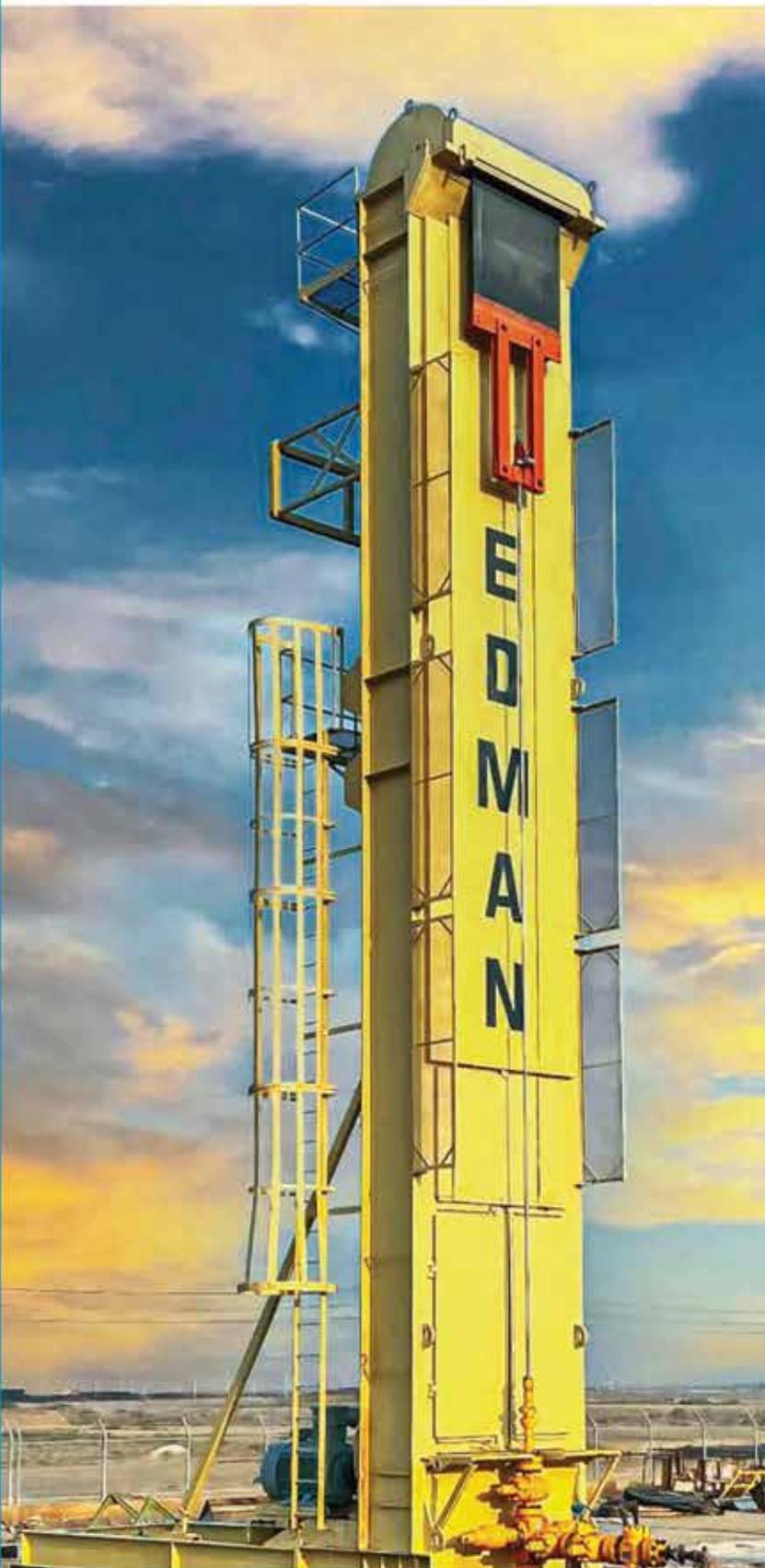
تلفن: ۲۴۳۱۴۴۰۰

فکس: ۲۴۳۱۹۹۸۱

ایمیل: OilTools@danaenergy.com

وبسایت: www.danaenergy.com





PETRO EDMAN
شرکت پتروادمان

شرکت فنی مهندسی پتروادمان

طراحی، ساخت، نصب و راه اندازی
تلمبه میله ای مکشی کورس بلند

عضو فهرست سازندگان مورد تایید
شرکت ملی نفت ایران

مجری نصب و راه اندازی اولین
مجموعه تلمبه میله ای مکشی
(SRP)

کورس بلند در کشور

خدمات پتروادمان

- طراحی، مهندسی و ساخت مجموعه تلمبه میله ای مکشی
- نصب، راه اندازی و پایش مستمر مجموعه تلمبه میله ای مکشی
- پشتیبانی مجموعه تلمبه میله ای مکشی
- تعمیرات و نگهداری مجموعه تلمبه میله ای مکشی
- پشتیبانی فنی مولدهای برق
- پشتیبانی فنی تسهیلات عملیاتی
- اتوماسیون صنعتی و بهینه سازی چاه



info@petroedman.com
WWW.PETROEDMAN.COM
0 2 1 8 8 6 1 8 1 2 4



پادیاب تجهیز

پیمانکار برتر پروژه‌های فرازآوری مصنوعی

ارائه کلیه خدمات مهندسی، تأمین، نصب و
راه‌اندازی پمپ‌های درون‌چاهی ESP، PCP و ESPCP
تأمین و ارائه خدمات پمپ‌های انتقال سیال HPS
و پمپ‌های چند فازی



کارخانه پیشرفته ساخت و تعمیر پمپ‌های درون‌چاهی ESP
و پمپ‌های انتقال نفت HPS در استان خوزستان



آدرس: تهران، ونک، خیابان شیخ بهایی، کوچه سلمان، پلاک ۱ کد پستی: ۱۹۹۱۷۱۶۹۵۲
تلفن: ۰۲۱-۸۸۶۱۵۶۱۷ فکس: ۰۲۱-۸۸۰۴۵۱۷۶ www.padyab.com info@padyab.com

Masterbatch, Compound, Additive,
 BDO (Chemical Intermediate), PBT (Engineering Polymer),
 PBAT, PBS (Biodegradable Polymers), Carbon Black,
 Biodegradable Compound, Extruded Polymer, Plastic Granules,
 Powder Predisperse Solid, Pigments (Industrial and sanitary),
 PE100+, PE80+, PP-r,
 Welding Rod, Steel Pipe Coating (TOP-COAT)
 and adhesive for the middle layer of steel pipe coating ,
 Agro PET Wire, High Strength Yarn & Fibers



مستر بیچ، افزودنی،
 کامپاند، آمیزه های پلیمری،
 کامپاند و گرانول زیست تخریب پذیر،
 پودر و پیگمنت پری دیسپرس (صنعتی و بهداشتی)،
 نخ و الیاف مدول و مقاومت بالا



موارد استفاده در
 صنایع نساجی، نخ و الیاف

فرش ماشینی و موکت :

نخ های فیلامنتی و الیاف کوتاه

الیاف پلی استر ، پلی پروپیلن و پلی آمید کوتاه

نخ های B.C.F. مورد مصرف در فرش ماشینی، موکت تافتینگ، کات و لوپ

نخ های CF مورد مصرف در دوخت، کمر بند ایمنی، بافت محافظتی

نخ های POY, FDY مورد مصرف در فرش ماشینی، رومبلی، جوراب و البسه ورزشی

الیاف پلی استر، پلی آمید، پلی پروپیلن مورد مصرف در ریسندگی نخ های پنبه ای،

فرش ماشینی، موکت و لانی های سوزنی

منسوجات نیاخته (Non woven) بهداشتی :

اسپان باند (Spunbond) . ملت بلان (Melt Blown)

سوزن زن . SS, SMS, SMMS.

نخ های B.C.F., C.F., POY, FDY, DTY, TFO ، پلی پروپیلن، پلی استر و

پلی آمید مورد مصرف در فرش ماشینی، پارچه رومبلی، پرده ای، البسه ورزشی

مستر بیچ و افزودنی الیاف پلی استر کتان تایپ

جهت تولید الیاف DOPE DYED

گوئی و جامبو پلی پروپیلن

سفید کننده و براق کننده جهت تولید الیاف پلی استر PSF



www.rangdaneh.ir
 info@rangdaneh.com

دفتر تهران :

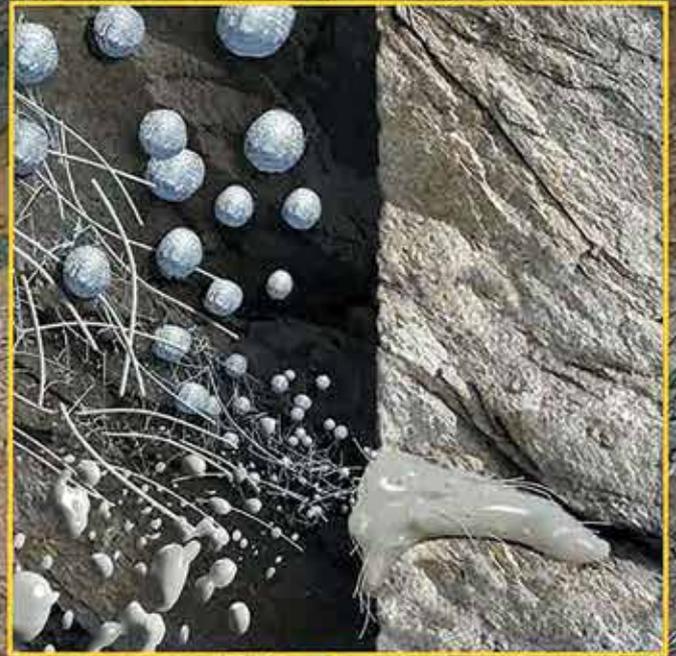
خیابان دکتر بهشتی ، خیابان پاکستان ، کوی هشتم ، پلاک ۲۴

کدپستی : ۱۵۳۱۷۱۳۹۱۳ صندوق پستی : ۷۴۵۸ - ۱۵۸۷۵

تلفن : (۲۰ خط) ۸۸۷۵۰۶۱۸ - ۰۲۱

فاکس : ۸۸۷۴۱۵۳۰ - ۸۸۷۵۰۶۰۲ - ۰۲۱





شرکت فنی مهندسی سازه فرنام کیش (دانش بنیان)

نخستین تولید کننده دانش بنیان مواد کنترل هرزروی سیال حفاری (LCM)

مورد تأیید شرکت ملی نفت ایران

و پیشرو در بومی سازی مواد شیمیایی نوین بر اساس نیاز صنعت حفاری کشور

این شرکت به منظور پوشش کلیه نیازها و کاهش ریسک‌های عملیات حفاری محصولات کنترل هرزروی سیال حفاری (LCM) خود را در ۴ کلاس زیر طراحی و با ظرفیت ۱۸۰۰ تن در سال تولید می‌نماید:

- لیگنوسیل (LIGNO-SEAL): جهت پیشگیری از هرزروی سیال حفاری، جلوگیری از گسترش منافع و شکستگی‌های ریزو در نهایت تثبیت سازند طراحی و ساخته شده است.
- اسپارک سیل (SPARK-SEAL): ماده‌ای سازگار با محیط زیست که جهت جلوگیری از هرزروی جزئی تا شدید مورد استفاده قرار می‌گیرد و از قابلیت کنترل شکستگی‌ها در سازند برخوردار می‌باشد.
- استون سیل (STONE-SEAL): عملکرد این ماده در شرایط هرزروی شدید و بدون برگشت سیال حفاری، با ایجاد ساختاری مستحکم در سازند فوق‌العاده می‌باشد.
- آکوا سیل (AQUA-SEAL): ماده شیمیایی بسیار پیشرفته که در تماس با آب سازند ضمن تغییر فاز سریع و ایجاد پیوند قوی بین ذرات، موجب استحکام در سازند می‌گردد.

آدرس دفتر مرکزی: هرمزگان - کیش - بلوار ایران زمین ابتدای خیابان پمپ بنزین گلدیس پلاک ۱۳ واحد ۱

دفتر تهران: خیابان گاندی جنوبی - خیابان بیستم - پلاک ۵ - واحد ۳

کارخانه: استان البرز - اشتهارد - شهرک صنعتی اشتهارد - فاز ۱ - غزالی شرقی - ارشاد ۳ - بهار ۲ - قطعه ۵۴۲

تلفن: ۰۲۱-۸۸۷۸۴۲۹۳-۸۸۱۹۱۷۸۰ فکس: ۰۲۱-۸۸۷۸۴۲۹۴

Web: <http://www.sfkeng.com>

E-mail: Info@sfkeng.com

ماهنامه چشم انداز نفت

حامی ساخت داخل

سال یازدهم شماره ۵۵. ماهنامه آذر و دی ۱۴۰۲

شماره ثبت ۹۰/۲۴۶۹۷

■ صاحب امتیاز و مدیر مسئول: قدرت اله حیدری

■ زیر نظر شورای سردبیری

■ اسامی نویسندگان به ترتیب حروف الفبا: رضا آذین، امیر بابایی لواسانی، رضا پدیدار، امین دائی زاده، مصطفی سلیمانی فر، پرویز سنگین، محمدرضا سینایی، مبینا طحان نظیف، فاطمه محسنی، منصور محسنی اصل، علی محمد نیا، زهرا مهندسی، عزیز میردار، سعید هاشمپور

■ گرافیک و صفحه آرایی: احسان دادرس

■ عکس: سعید واشقانی فراهانی

■ ماهنامه تخصصی نفت و انرژی (اطلاع رسانی - تحلیلی - علمی - آموزشی)

■ دیدگاه‌های مطرح شده در مقالات و مصاحبه‌ها لزوماً نظر ماهنامه نیست.

■ اقتباس و استفاده از عموم مطالب مندرج در ماهنامه با ذکر منبع مجاز است.

■ ماهنامه در انتخاب و ویرایش متون آزاد است و مسئولیت مطالب چاپ شده بر عهده نویسنده می‌باشد.

■ نشانی: تهران، خیابان اسکندری شمالی، کوچه حمید، پلاک ۱۲، واحد ۴

■ تلفن امور آگهی و بازرگانی: ۰۹۰۱۳۴۲۱۳۷۷ ■ تلفکس: ۰۲۱-۶۶۴۳۴۴۶۸

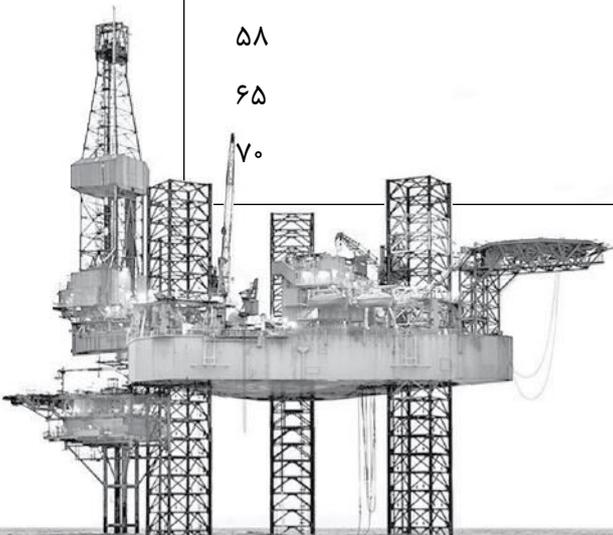
■ وبسایت: www.chashmandaznaft.com

■ اینستاگرام: [chashmandaz_naft](https://www.instagram.com/chashmandaz_naft)

■ چاپ و لیتوگرافی: گلبرگ ■ تلفن: ۰۲۵-۳۸۲۰۸۹۵۸

فهرست

۳	سرمقاله
۴	مروری بر گزارش جهانی گاز ۲۰۲۳ IGU
۱۰	نگاهی بر توسعه علم و فناوری در انقلاب صنعتی
۱۲	صدور اولین گواهینامه ۷۰ برای تجهیز PERMANENT PACKER ساخت داخل
۱۵	آیا شرکت‌های داخلی قادرند هرزروی گل در عملیات حفاری را کنترل کنند؟
۱۸	طرح احیای چاههای کم بازده از نگاه آمار و ارقام
۲۰	معرفی تکنولوژی سنسور درون‌چاهی پمپ‌های ESP
۲۴	بومی سازی دانش فنی طراحی و ساخت پکیج نمک‌زدایی از نفت خام به روش الکترواستاتیکی
۲۶	ارائه راه کارهای فنی برای نیازهای عملیاتی کارفرمایان توسط شرکت های دانش بنیان
۲۸	رونمایی از ۱۰ محصول دانش بنیان فوق پیشرفته توسط شرکت دانش بنیان نانو مواد خاکستری
۳۲	آیا صنعت بالادستی نفت با کمبود سرمایه‌گذاری مواجه است؟
۳۶	هوش مصنوعی در صنایع بالادستی نفت و گاز
۳۹	نقش محوری ملی حفاری در افزایش تولید به عنوان بازوی توانمند صنعت نفت در صنایع بالادستی کشور
۴۰	زیست بوم فناوری و نوآوری پلتفرم اقتصاد دانش بنیان
۴۲	مروری بر ارزیابی تأثیرات اجتماعی پیش روی زیست بوم نوآوری در صنعت پتروشیمی
۴۶	پایدارکننده سطح سیال در مخازن حمل مایعات (سوخت و روغن و مواد شیمیایی و آب)
۵۰	مختصری بر فرایند برگزاری مناقصات
۵۴	انواع قراردادهای بین‌المللی در بازرگانی All Kinds of International Contracts
۵۵	مبانی حقوق مهندسی از دیدگاه پیمانکاران؛ بررسی دوگانه مدیریت ریسک - ادعا
۵۶	کوچینگ سازمانی
۵۸	محدوده ، نقش‌ها و مسئولیت‌ها در مطالعه خطر-کار
۶۵	مجموعه بزرگان صنعت نفت جهان
۷۰	AI TOOLS FOR LEADING IN VUCA WORLD



بیمه مسئولیت کالای دانش بنیان گامی بلند برای کاهش ریسک استفاده از تجهیزات فناورانه بومی



قدرت اله حیدری
صاحب امتیاز و مدیر مسئول

با اجرای طرح بیمه مسئولیت کالای دانش بنیان و ورود این بیمه به بازار کالاهای دانش بنیان صنعت نفت، علاوه بر افزایش اعتماد مصرف کنندگان، ریسک تولیدکنندگان را هم تا حدی کاهش داده و در مجموع منجر به افزایش توانایی‌های تولیدکنندگان برای تولید محصول باکیفیت‌تر و توسعه بازار محصول تولید شده خواهد شد. از طرفی سود پایین بیمه مسئولیت کالا در مقایسه با سایر طرح‌های بیمه ای و عدم وجود بدنه کارشناسی تخصصی تجهیزات در صنعت بیمه، مهمترین چالش‌هایی است که مسیر ورود صنعت بیمه به حوزه تجهیزات تخصصی بخصوص مرتبط با صنایع نفت و گاز را محدود می‌کند.

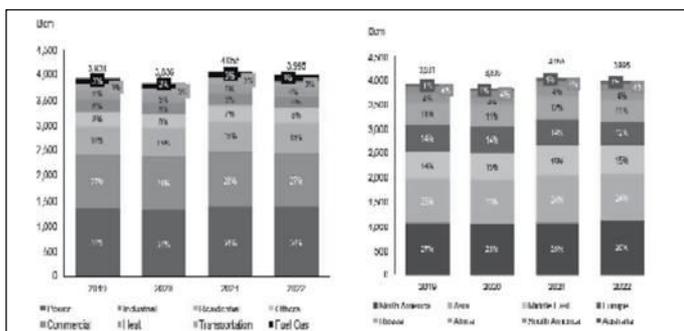
طرح‌های این چنینی که نشان از عزم جدی مجموعه وزارت نفت برای حمایت از کالاهای داخلی به خصوص دانش بنیان دارد، تکالیف جدیدی را برای شرکت‌های فناور و دانش بنیان و سازندگان تجهیزات داخلی ایجاد می‌کند. در این قالب جدید، دیگر دغدغه ای بنام تست میدانی و پذیرش ریسک استفاده از تجهیز فناورانه وجود ندارد و شرکت‌های فناور مکلف می‌شوند که با تمرکز بر ارتقاء سطح کیفی محصولات، توسعه و تکمیل دانش فنی، نقش اساسی در کاهش فاصله ایجاد شده میان فناوری‌های روز دنیا و تکنولوژی‌های مورد استفاده در صنایع نفت و گاز کشور را ایفا کنند. شاید در آینده ای نه چندان دور مصرف کنندگان صنعتی تجهیزات فناورانه داخلی، با مشاهده محصولات با کیفیت تر متکی بر فناوری‌های بومی شده، به سطحی از اعتماد به این فناوری‌ها برسند که همانند فناوری‌های وارداتی، پیش شرط تست میدانی را برای پذیرش فناوری‌ها و محصولات فناورانه بومی شده از ادبیات خود حذف کنند.

به جرات می‌توان گفت طرح بیمه مسئولیت کالای دانش بنیان که آذر ماه امسال توسط صندوق پژوهش و فناوری صنعت نفت رونمایی شد، یکی از مهم‌ترین اقدامات اصولی و عملی وزارت نفت برای تسهیل استفاده از تجهیزات فناورانه ساخت شده توسط سازندگان داخلی در صنعت نفت کشور است. طی چند دهه گذشته علیرغم تمامی تلاش‌ها و حمایت‌های صورت گرفته برای گسترش فرهنگ استفاده از تجهیزات و فناوری‌های بومی در صنایع بالادستی و پایین دستی نفت، سد محکم و قابل دفاعی بنام پذیرش ریسک استفاده از تجهیزات فاقد گواهینامه معتبر بین المللی، مانع از فراگیر شدن این فرهنگ شده است.

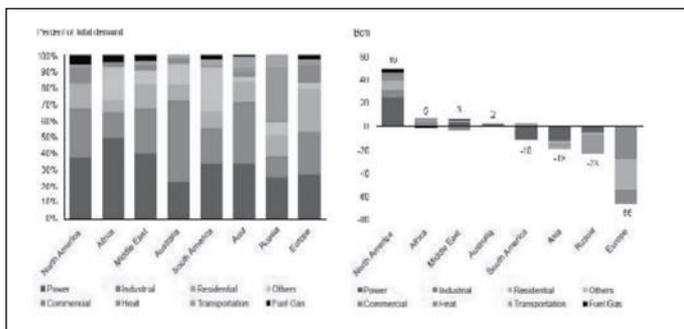
طی سالیان گذشته وزارت نفت برای از میان برداشتن این مانع بزرگ، با کمک انجمن نفت ایران و در قالب یک فرایند سختگیرانه و طولانی، اقدام به صدور گواهینامه کیفیت محصول با برند IPICB نمود تا جایگزین مطمئنی برای مونوگرام مورد علاقه نفتی‌ها یعنی API شود. ابتکاری که شروع امیدوارکننده‌ای داشت اما برخی عوامل از جمله بی توجهی گروهی از مصرف کنندگان دولتی به اعتبار این گواهینامه، سرعت فراگیر شدن آن و اشتیاق سازندگان داخلی برای گرفتن این گواهینامه داخلی را کاهش داد. این طرح نیز چاره ای برای کاهش ریسک استفاده از تجهیزات فناورانه داخلی بخصوص محصولاتی که در قالب طرح ساخت بار اول تولید می‌شوند، نداشت. بطوریکه بسیاری از تجهیزاتی که در قالب این طرح مورد حمایت شرکت‌های تابعه نفت قرار می‌گیرند، فرایند تست میدانی را قبل از عقد قرارداد طی می‌کنند و به نوعی مصرف کنندگان دولتی ابتدا از عملکرد فنی تجهیزات اطمینان حاصل کرده و بعد اقدام به عقد قرارداد می‌نمایند.

مروری بر گزارش جهانی گاز ۲۰۲۳ IGU

شدیدی را نشان داد، به طوری که قیمت‌های TTF و شمال شرق آسیا به ترتیب در حدود ۹۰ USD/MMBtu و ۶۰ USD/MMBtu به اوج خود رسیدند. اگرچه در سال ۲۰۲۳ نوسانات، کاهش یافته اما در مقایسه با سطوح قبل از کووید و بحران انرژی در سال ۲۰۱۹ در TTF، هنوز هم تقریباً سه برابر میانگین متوسط قیمت‌ها و پنج برابر نوسان بالاترین را، ثبت میکند. اختلاف قابل مشاهده‌ای بین قیمت گاز در برخی مناطق به دلیل وجود محدودیت‌های زیرساختی در انتقال گاز از مناطق عرضه



نمودار ۱ - سمت راست: حجم تقاضای جهانی گاز به تفکیک مناطق مصرف (BCM)
سمت چپ: حجم تقاضای جهانی گاز به تفکیک بخشهای مصرف (BCM)



نمودار ۲ - سمت راست: تغییرات حجم تقاضای گاز به تفکیک بخش و مناطق مصرف برای سال‌های ۲۰۲۱-۲۰۲۲ (BCM)
سمت چپ: تقاضای جهانی گاز به تفکیک بخش و مناطق مصرف (درصد از کل)

گاز به مناطق متقاضی وجود داشت. افزایش شدید قیمت گاز که در سال ۲۰۲۲ مشاهده شد، صدمات شدیدی را به بخشهای مختلف وارد کرد و منجر به تعطیلی صنایع، رکود اقتصادی و قطع مکرر برق گردید و پیامدهای آن همچنان در سپتامبر ۲۰۲۳ محسوس بود. طی سالهای آینده در بازار جهانی به دلیل عرضه محدود گاز از سوی تولیدکنندگان، همچنان شاهد نوسانات قیمت گاز خواهیم بود.

* با توجه به قیمت‌های بالای گاز در اروپا و آسیا، جذابیت اقتصادی زغال‌سنگ در سال ۲۰۲۲ بهبود یافت که منجر به افزایش مصرف از طریق جایگزینی زغال‌سنگ بجای گاز و رشد متناظر در انتشار گازهای گلخانه‌ای شد.

مصرف زغال‌سنگ اروپا و آسیا برای تولید برق به ترتیب ۱/۳ و ۲/۶ درصد افزایش یافته است. جهش قیمت‌ها در آسیا و اروپا باعث شد که در بیشتر ایام سال ۲۰۲۲ قیمت محموله‌های گاز در آسیا و

۱- مروری بر آشفته ترین سال تاریخ گاز

سال ۲۰۲۲ بازار جهانی گاز با تغییری شگرف مواجه شد که عمدتاً به دلیل کاهش چشمگیر صادرات گاز روسیه از طریق خط لوله به اروپا بود. قیمت گاز در اروپا و آسیا به بالاترین حد تاریخی خود رسید و با افزایش قابل توجه تقاضای ال ان جی در اروپا که قیمت‌ها را به سطحی بالاتر از بازارهای آسیایی افزایش داد و در نتیجه بالاترین رکورد قیمت‌های معاملاتی در جهان در اروپا به ثبت رسید.

۱- نکات کلیدی

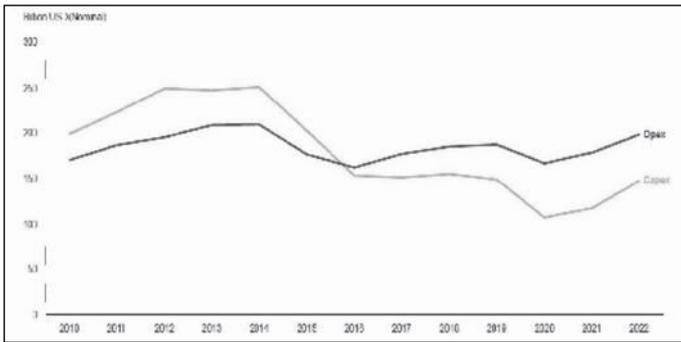
* تقاضای جهانی گاز در سال ۲۰۲۲، ۳۹۹۵ میلیارد مترمکعب بوده که در مقایسه با سال قبل از آن، حدود ۶۰ میلیارد مترمکعب یا ۱/۵ درصد کاهش یافت که عمدتاً به دلیل افزایش قیمت‌ها بوده است. نیمه اول سال ۲۰۲۳ شاهد صادر شدن سیگنال‌هایی که عمدتاً توسط ایالات متحده و چین هدایت می‌شد بودیم که محرک رشد تقاضا بود و کاهش عمده در اروپا و سایر بخشهای شرق آسیا را جبران کرد. در سال ۲۰۲۲ کاهش عرضه گاز روسیه به بازار پرتقاضایی که در سال ۲۰۲۱ به توازن رسیده بود، منجر به افزایش بی‌سابقه قیمت‌ها شد و همین امر باعث افزایش جایگزینی سوخت و تعطیلی بخش صنعت شد و در نتیجه تقاضا را کاهش داد. طی سال ۲۰۲۲ رشد استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و کاهش مصرف گاز برای گرمایش و سرمایه‌گذاری به لطف شرایط آب و هوایی ملایم‌تر، باعث کاهش بیشتر تقاضای کلی گاز شد.

* تولید جهانی گاز در سال ۲۰۲۲ نسبتاً ثابت بود و حدود ۸/۳ میلیارد مترمکعب یا کمتر از ۵/۵ درصد افزایش یافت. نیمه اول سال ۲۰۲۳ شاهد احیای خفیف عرضه جهانی گاز بودیم، اما برآیند خالص سال هنوز مشخص نیست. عدم افت آنچنانی عرضه گاز در بازار جهانی در سال ۲۰۲۲ که عمدتاً ناشی از کاهش قابل توجه حدود ۸۷/۲ میلیارد مترمکعب در تولید گاز روسیه بود با افزایش قابل توجه در آمریکای شمالی به میزان ۵۳/۱ میلیارد مترمکعب جبران شد.

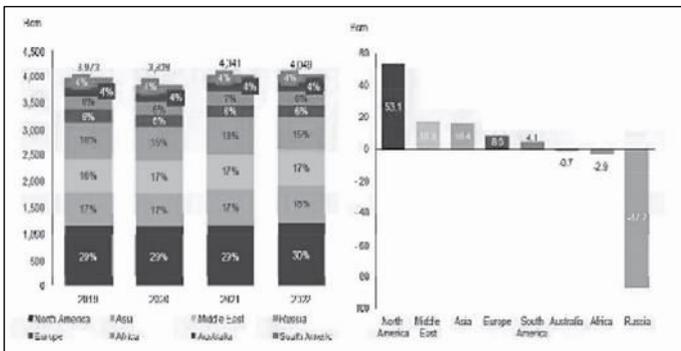
* سال ۲۰۲۲ شاهد کاهش شدید گاز قابل دسترس از طریق خط لوله در اروپا بود که منجر به افزایش تقریبی ۶۵ درصدی واردات ال ان جی برای جبران حجم از دست رفته از طریق خط لوله شد و این روند تا سال ۲۰۲۳ ادامه یافت. تغییرات ناگهانی در جریان گاز خط لوله روسیه، باعث رقابت شدید برای خرید ال ان جی، عمدتاً بین اروپا و آسیا شد که منجر به افزایش قیمت‌ها به بالاترین سطح تاریخی نیز شده است. در اروپا، افزایش ناگهانی واردات ال ان جی باعث استفاده بیش از حد از تأسیسات تبدیل مجدد به گاز برای دوره‌های طولانی‌تر و بوجود آمدن شکاف قابل توجه قیمت‌های بین منطقه‌ای ناشی از محدودیت‌های زیرساختی شد.

در سمت صادرات گاز، تصمیم‌گیری نهایی در خصوص سرمایه‌گذاری (FID) به ویژه در آمریکای شمالی رشد قوی در توسعه تأسیسات مایع‌سازی برای صادرات بیشتر را نشان داد. با توجه به الزام REPowerEU برای حفظ حداقل ذخایر گاز، اروپا شاهد رشد قوی در حجم ذخیره‌سازی گاز بود که در سپتامبر ۲۰۲۳ همچنان قوی باقی ماند. در سطح جهانی، با قراردادهای LNG SPA که در سال ۲۰۲۲ امضا شد بازار تأکید مستمری را بر تعهدات بلند مدت از خود نشان داد، در حالی که پیش از این، بازار اروپا مکانیزم‌های کوتاه مدت را ترجیح میداد.

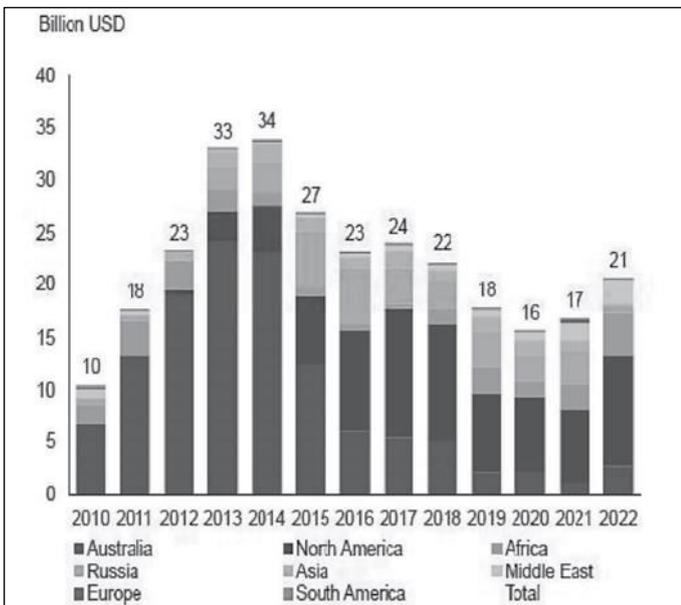
* در سال ۲۰۲۲، قیمت گاز به سطوح بی‌سابقه‌ای رسید و نوسانات



نمودار ۴ - هزینه‌های اسمی احداث تأسیسات و عملیات پالایش تولید گاز طبیعی در جهان (Billion USD)



نمودار ۵ - سمت راست: تغییرات حجم تولید گاز طی سال‌های ۲۰۲۱-۲۰۲۲ به تفکیک مناطق (BCM) سمت چپ: حجم جهانی تولید گاز در سال‌های مختلف به تفکیک مناطق (BCM)



نمودار ۶- هزینه‌های مرتبط با احداث کارخانجات ال ان جی در جهان به تفکیک مناطق (Billion USD)

۲- سال ۲۰۳۰ و فراتر از آن - ارزیابی مفروضات در مورد تقاضای گاز و چشم‌انداز آینده

در این بخش سناریوهای آتی تقاضای گاز طبیعی منتهی به سال ۲۰۳۰ و پس از آن تا سال ۲۰۵۰ ارزیابی می‌شود. با این حال، سطح عرضه گاز طبیعی در آینده تا حد زیادی به احتمالات واگذار شده است. تفاوت بسیار زیاد در سطوح تقاضای پیش‌بینی شده در سناریوهای مختلف، برنامه‌ریزی برای سرمایه‌گذاری را بسیار چالش برانگیز نموده،

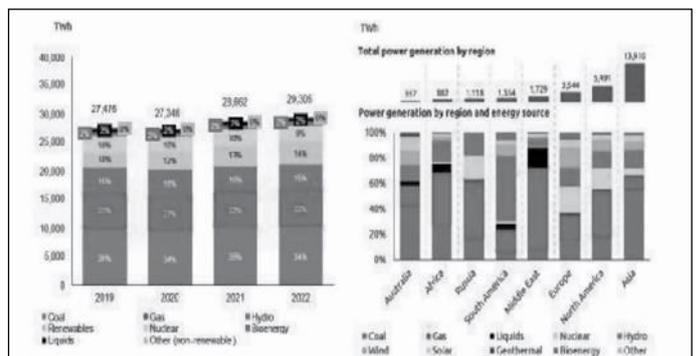
تفالاتر از نرخ جایگزینی زغال‌سنگ بجاى گاز باشند و زغال‌سنگ را برای مصرف بسیار جذابتر کند. در مقوله تولید برق، حتی با کاهش کلی مصرف برق، مصرف زغال‌سنگ افزایش یافت. متعاقباً، شدت انتشار آلاینده‌ها در تولید برق در سطح جهان در سال ۲۰۲۲ افزایش یافت. این اتفاق علیرغم رشد بیسابقه در تولید انرژی‌های تجدیدپذیر رخ داده که بدون آن، این افزایش حتی بدتر بود. تا سپتامبر ۲۰۲۳، توجه اقتصادی برای جایگزینی زغال‌سنگ در آسیا و اروپا با کاهش قیمت گاز تضعیف شده است.

* در حالیکه هنوز مصرف گازهای کم کربن مقیاس کوچکی دارد و اگرچه رشد مصرف آنها در حال بهبود است، اما به طور قابل توجهی از مسیر کربن زدایی هدف‌گذاری شده عقب است. بنابراین، جهت دستیابی به اهداف مذکور می‌بایست در افزایش تولید گازهای کم کربن تلاش بسیاری انجام شود. در سطح جهانی،

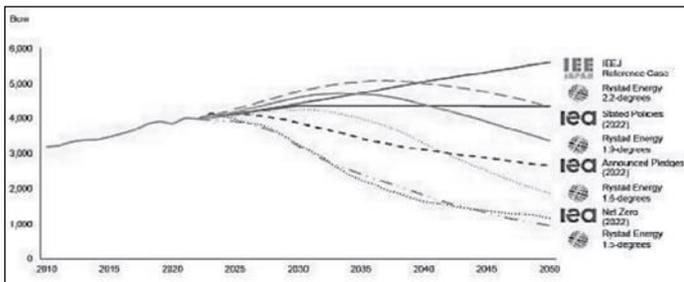
سیاست‌ها باعث بهبود دوام اقتصادی انواع سوخت‌های هیدروژنی شده است، اما هیدروژن سبز بیشتر مورد توجه اقدامات سیاست‌های حمایتی است. در حالی که ظرفیت هیدروژن سبز خود دو برابر شده است اما هیدروژن آبی با توجه به افزایش قیمت گاز طبیعی رشد محدودی را تجربه کرده است. اروپا و آمریکا پیشرو بودن خود را در تولید گاز طبیعی تجدیدپذیر یا بیومتان حفظ می‌کنند، در حالیکه افزایش ظرفیت چین کمتر از پیش‌بینی‌های مشخص شده در اهداف کلی است. در سپتامبر ۲۰۲۳، بیومتان تقریباً ۰/۲ درصد از سهم بازار جهانی گاز طبیعی را به خود اختصاص داد که به طور قابل توجهی از پتانسیل تولید این محصول کمتر است.

* شوک عرضه گاز، ناشی از جنگ روسیه و اوکراین، نیاز به تمرکز مجدد بر تأمین امنیت عرضه انرژی را به جهان یادآوری کرد و بر نیاز به دسترسی به منابع انرژی متنوع و قابل اعتماد تأکید نمود. در حرکت رو به جلو، داشتن یک رویکرد یکپارچه سه بعدی در بحث انرژی ضروری است. تحولات مشاهده شده در سال ۲۰۲۲ و نیمه اول سال ۲۰۲۳ نشان می‌دهد وقتی که امنیت انرژی و مقرون به صرفه بودن آن به خطر می‌افتد، اقدامات و اتخاذ تصمیمات کوتاه مدت در واکنش به بحران، امنیت را بر پایداری اولویت می‌دهد. از این رو، گاز به عنوان یک منبع انرژی بسیار مهم جهت ایجاد تعادل بین سه بعد انرژی ظاهر می‌شود که هر سه بعد امنیت عرضه، پایداری و مقرون به صرفه بودن را در خود احاطه می‌کند. در صورت سرمایه‌گذاری به موقع در توسعه تأسیسات گاز، نه تنها دسترسی بهتری به گاز فراوان و مقرون به صرفه وجود خواهد داشت، بلکه نسبت به سایر سوخت‌های فسیلی جایگزین، حتی در صورت آلودگی انتشار کربن کمتری دارد. علاوه بر این، سوخت گاز را می‌توان با استفاده از جذب کربن و با مقیاس بندی بیومتان و سایر گازهای کم‌کربن، کربن‌زدایی بیشتری کرد.

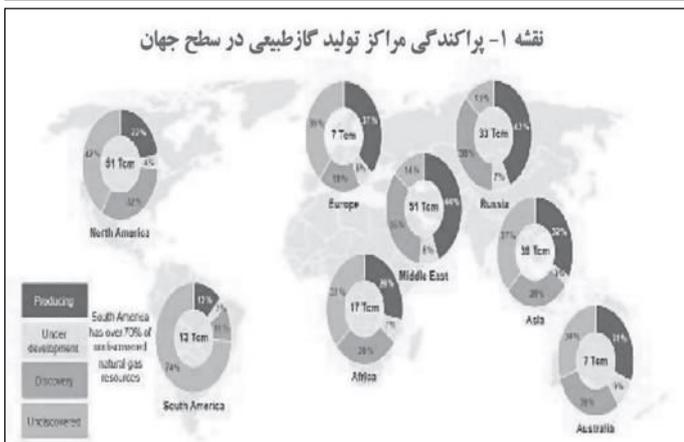
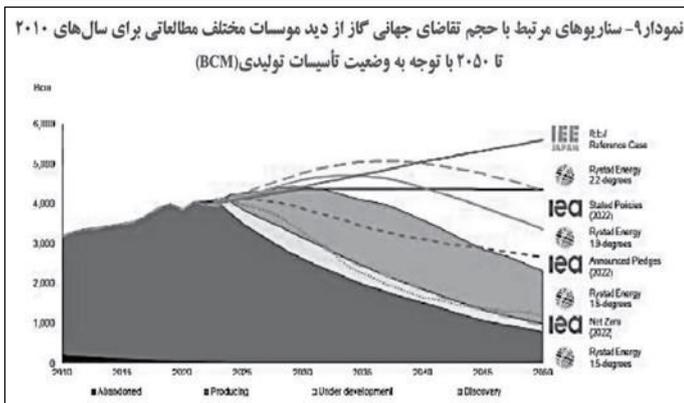
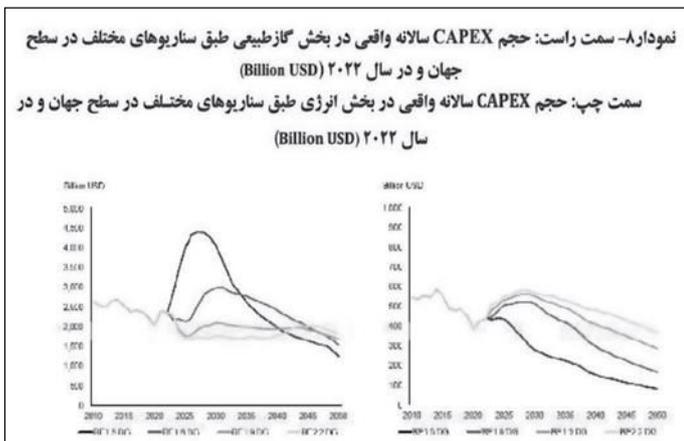
نمودار ۳- سمت راست: سبد سوخت مصرفی (درصد) نیروگاه‌ها به تفکیک مناطق مختلف سال ۲۰۲۲ (BCM) سمت چپ: سبد سوخت مصرفی (درصد) نیروگاه‌ها در جهان سال ۲۰۲۲ (Twh)



میدهد، حتی در بعضی سناریوها، ادغام انرژی های تجدیدپذیر نیز پیش بینی شده است. با توجه به اینکه هر سناریو مفروضات اساسی متفاوت و مختص به خودشان را دارند، طیف وسیعی از نتایج در همه سناریوها وجود دارد که همین موضوع عدم قطعیت را در چشم انداز تقاضای گاز برجسته مینماید. در نمودارهای زیر، این سناریوها به تصویر کشیده شده است.



نمودار ۷ - سناریوهای مرتبط با حجم تقاضای جهانی گاز از دید موسسات مختلف مطالعاتی (BCM)



در حالیکه سیاست های فزایندهی محدودکننده محیط زیستی باعث افزایش هزینه های سرمایه گذاری ها می شود. در همین حال، سطح فعلی عرضه گاز طبیعی و ال ان جی که در این دهه برنامه ریزی شده و انتظار می رود که در دسترس هم باشد، برای ایجاد تعادل در بازارهای جهانی گاز، به ویژه با افزایش نیاز جهانی به منابع انرژی قابل اتکا با توجه به تأثیر زیاد چالش های شدید آب و هوایی بر سیستم انرژی، کافی نیست.

۱- نکات کلیدی

همانطور که اکثر سناریوهای موجود تا سال ۲۰۳۰ و پس از آن، به وجود تقاضای قابل توجه برای گاز طبیعی اشاره می کنند، توسعه منابع گازی یک نیاز جدی است. حجم کنونی تولید گاز طبیعی و حجم طرح های توسعه (FID ها) در سطح جهان برای پاسخگویی به اکثر سناریوهای تقاضای گاز طبیعی کافی نیست. حتی در سناریوهای جدی کربن زدایی مانند سناریوهای ۱/۵ درجه، حدود ۱۰۰ میلیارد دلار سرمایه گذاری جدید تا سال ۲۰۵۰ مورد نیاز است و گازهای کم کربن نقش مهمی در این سناریوها دارند. با در نظر گرفتن سناریوی کمتر تهاجمی مانند سناریوی Rystad Energy ۱/۵ درجه، کمبود عرضه در آینده آشکارتر می شود، و در مجموع با بیش از هزار میلیارد مترمکعب کسری گاز مواجه خواهیم بود.

در سطح جهان، بیش از ۲۰۰ تریلیون مترمکعب منابع گاز طبیعی اثبات شده وجود دارد و احتمالاً برای پوشش تقاضای بالای سناریوها کافی باشد. با این حال، ضروری است که عرضه گاز در زمان مشخص طراحی و به درستی برنامه ریزی شود تا باعث کاهش خطر کسری های قریب الوقوع جهانی که بطور بالقوه امنیت انرژی را به خطر می اندازند، بهبود صرفه اقتصادی، پایداری عرضه و اجتناب از بروز بحران انرژی آنطور که در سالهای ۲۰۲۱ و ۲۰۲۲ مشاهده شد، شود.

* سناریوهای کربن زدایی جدی، نیاز به سرمایه گذاری های عظیمی درخصوص منابع انرژی های تجدیدپذیر و برقی کردن تجهیزات دارند که چالش های جدی را در نقدینگی مالی ایجاد میکند. ایجاد تعادل در هر دو مقوله سرمایه گذاری فوق در حالی که شتاب توسعه تأسیسات تولید گاز طبیعی را حفظ کند، مخاطراتی را برای سیستم های انرژی موجود و سیستم های آینده ایجاد می کند و نیازمند اتخاذ سیاست های صحیح و ایجاد چارچوب های مبتنی بر انگیزش در جهت تسهیل توسعه پایدار است. کمبود منابع مالی ممکن است استفاده از منابع انرژی های تجدیدپذیر را به تأخیر بیندازد و تزریق نقدینگی را از توسعه ضروری تأسیسات تولید گاز منحرف کند که طی دهه های جاری و آتی، باعث آشفته گی بسیاری در بازارهای انرژی خواهد شد. از اینرو، برای اطمینان از عدم قطع ارتباط سیگنال های سرمایه گذاری با واقعیت های موجود و دسترسی به پول و سرمایه کافی برای سرمایه گذاری ها، نیاز به انجام برنامه ریزی یکپارچه است.

انتظار می رود به دلیل کاهش طبیعی منابع گازی در سال ۲۰۲۵، تولید گاز در پروژه های عملیاتی و طرح های توسعه از بیش از ۴۰۰۰ میلیارد مترمکعب تولیدی در سال ۲۰۲۳ به حدود ۱۰۰۰ میلیارد مترمکعب کاهش یابد. پیش بینی می شود که حجم گاز تولیدی در سال ۲۰۳۰ به ۳۱۳۴ میلیارد مترمکعب و در سال ۲۰۴۰ به ۱۸۴۹ میلیارد مترمکعب کاهش یابد و به دنبال آن به کمتر از ۱۰۰۰ میلیارد مترمکعب یعنی به ۹۷۴ میلیارد مترمکعب در سال ۲۰۲۵ تنزل یابد.

۳- عدم قطعیت در سناریوهای حجم تقاضای گاز در آینده

در حال حاضر طیف وسیعی از ایده ها در بازار گاز پدیدار شده است که روند محتمل آینده عرضه و تقاضای گاز طبیعی را تا سال ۲۰۳۰ و پس از آن مشخص می کنند. در این بخش ۸ سناریوی مختلف مورد بررسی قرار گرفته که سه سناریو آن توسط آژانس بین المللی انرژی (IEA)، یک سناریو آن توسط موسسه اقتصاد انرژی ژاپن (IEEJ) و چهار سناریو دیگر توسط موسسه Rystad Energy تدوین شده است. هر سناریو حجم مورد نیاز جاری و آتی به گاز طبیعی را در سیستم انرژی جهانی نمایش

سال نهم شماره ۵۸ ماهنامه آذر و دی ۱۴۰۲

فرآیندهای با حرارت بالا، هیچ جایگزین مقرون به صرفه و مقیاس پذیر برای گاز طبیعی در بخش صنعت وجود ندارد.

* منابع انرژی تجدیدپذیر و گازهای کم کربن، آینده روشن و امیدوارکننده‌ای را در کاهش انتشار گازهای طبیعی در بخش‌های نیروگاهی، صنعتی و ساختمانی مهیا می‌کنند و گازهایی هستند که برای تأمین نیازهای گرمایشی و تولید حلال‌های شیمیایی قابلیت ذخیره‌سازی را نیز دارا می‌باشند فقط به شرط اینکه از یک سو تولیدشان مقرون به صرفه، پایدار و با راندمان بالا بوده و از سوی دیگر در مقادیر کافی قابل دسترس باشند.

با ظهور سیستم تأسیسات جذب کربن (CCUS) به عنوان اهرمی قوی در کربن‌زدایی به همراه تحولات قابل توجه صورت گرفته در سیاست‌های مرتبط، که باعث تشویق بیشتر در استفاده از تأسیسات جذب کربن می‌شود و با ارتقاء ماشین‌آلات موجود، می‌توان مانع کاهش ظرفیت تولیدات صنعتی شد. هیدروژن کم‌کربن می‌تواند در بخش‌ها یا فرآیندهای خاص به عنوان مکمل یا جایگزین گاز طبیعی استفاده شود، اما هنوز چالش پیوستگی زیرساخت‌های تولید تا مصرف پابرجاست. بیومتان، که گازی است طبیعی و به صورت تجدیدپذیر تولید می‌شود، و E متان هم که همان هیدروژن کم‌کربن است که به متان تبدیل شده، را می‌توان به راحتی جایگزین گاز طبیعی کرد چرا که هیچ نیازی به اصلاح زیرساخت‌های موجود نخواهد بود. اگرچه مقیاس بیومتان نسبت به مصرف فعلی گاز طبیعی کم است اما در حال حاضر در سراسر جهان تولید و مورد استفاده قرار می‌گیرد.

E - متان نوعی فناوری است که به طور فعال توسط چندین بازیگر مهم در بخش صنعت پیگیری می‌شود. برای همه گازهای کم‌کربن معرفی شده فوق نیاز است تا مجدداً اقدام به توسعه نمود تا از وضعیت ناکافی امروزی به سطحی برسند که بتوان از آنها به عنوان جایگزین سوخت‌های فسیلی استفاده نمود.

* انتشار آلاینده‌های متان در چرخه موجود تولید گاز طبیعی همچنان به شدت باید کاهش یابد تا گاز حاصل، ارزش بالایی کسب کند و بتواند به عنوان سوخت جایگزین استفاده شود و همچنین به عنوان محصولی کارآمد و پایدار راه حلی ماندگار برای چالش‌های سه گانه انرژی باشد. متان گازی گلخانه‌ای و قدرتمند و برای پاسخ دادن به تقاضاهای کوتاه مدت است که به همراه زنجیره تأمین گاز طبیعی، منبع انتشار آلاینده‌های تقریباً ۱۳ درصد از کل متان جهان است. در مجموع، متان تولیدی در صنعت نفت و گاز تقریباً ۲۵ درصد از انتشار آلاینده‌های جهانی است. کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در زنجیره ارزش گاز طبیعی، برای صنعت نفت و گاز فرصتی را مهیا می‌کند تا در مسیر دفع کربن پیشرو باشد و در نتیجه احتمال برداشت از مخازن گاز غیراقتصادی کاهش می‌یابد و حجم فروش گاز را افزایش می‌دهد.

۲- Carbon Capture Utility Systems

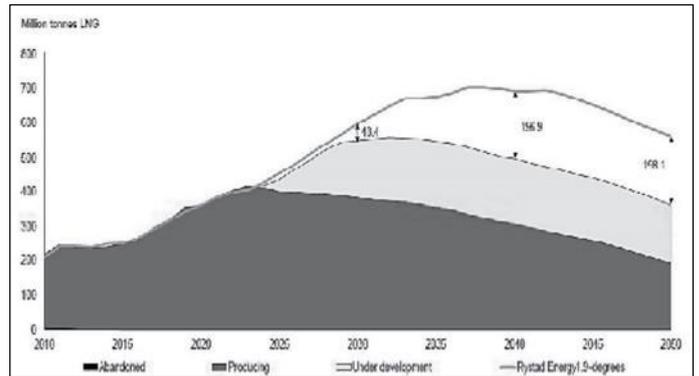
۳- E-Methane is synthesized from CO₂ and Hydrogen

۵- ال‌ان‌جی مجرای برای بحث جایگزینی منطقی سوخت

فن‌آوری ال‌ان‌جی، مقیاس‌پذیری و انعطاف‌پذیری بی‌نظیری را برای گاز طبیعی به عنوان منبعی از انرژی مهیا کرده است. این بخش به بررسی نقش ال‌ان‌جی بعنوان منبعی انعطاف‌پذیر و قابل‌اتکاء در تأمین انرژی می‌پردازد. همچنین مسیرهای کربن‌زدایی از تولید و توزیع این محصول را در فرآیند جایگزینی منابع انرژی و نقش بالقوه زیرساخت‌های مرتبط با تأسیسات انتقال گاز طبیعی که در آینده نیز برای حمل گازهای کم‌کربن مورد استفاده قرار خواهد گرفت را بررسی می‌کند. اینها نکات مهمی از سرمایه‌گذاری‌ها برای توسعه زیرساخت‌های مرتبط با گاز طبیعی برای آینده است.

۱/۵ - نکات کلیدی

* تبدیل گاز طبیعی به ال‌ان‌جی، مقیاس‌پذیری و انعطاف‌پذیری



نمودار ۱۰ - شکاف عرضه و تقاضای بالقوه ال‌ان‌جی تا سال ۲۰۵۰ (Million tonnes LNG)

۴. جایگاه گاز طبیعی و گازهای کم‌کربن در روند جایگزینی منابع انرژی این بخش بر اساس سناریوهای ارائه شده در قسمت قبل می‌باشد تا مسیرهای آتی کربن‌زدایی، مصرف گاز طبیعی و افزایش عرضه گازهای کم‌کربن را ترسیم کند. بالاترین سطح از چارچوب کربن‌زدایی گاز به ایجاد مبنایی جهت تجزیه و تحلیل چالش‌ها و احتمالات سه بخش مهم تقاضای مصرف گاز در جهان؛ یعنی بخش‌های نیروگاهی، مسکونی و صنعتی کمک شایانی میکند. بخش حمل‌ونقل با وجود اهمیت رو به رشد آن به عنوان یکی از ارکان کربن‌زدایی، به دلیل اندازه کوچک فعلی بازار آن مورد ارزیابی قرار نمی‌گیرد. حیاتی بودن کربن‌زدایی در بخش عرضه گاز طبیعی و ضرورت رشد فزاینده در فناوری گازهای کم‌کربن به شناسایی طیف وسیعی از چشم‌اندازهای احتمالی تقاضای گاز طبیعی تا سال ۲۰۳۰ و بعد از آن کمک می‌کنند.

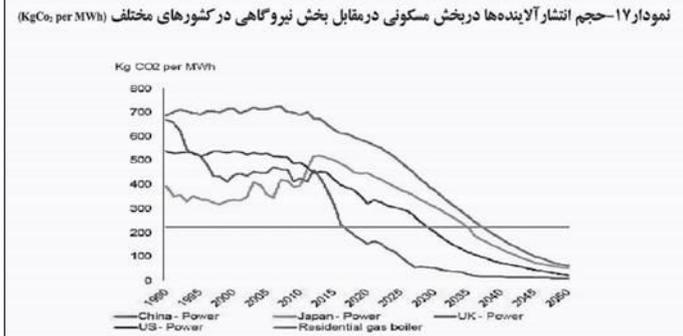
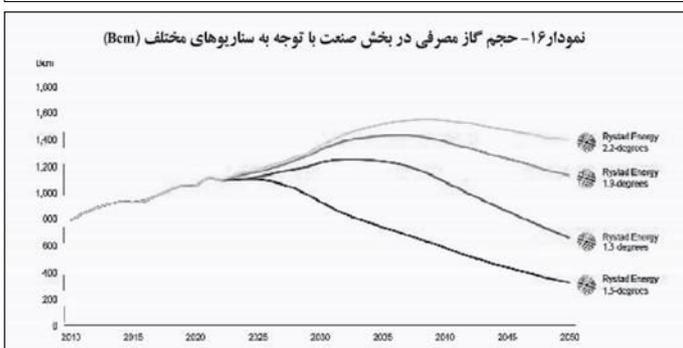
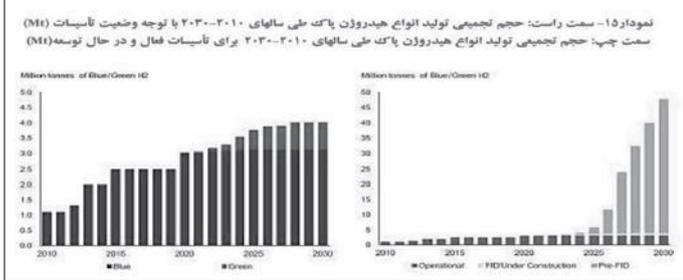
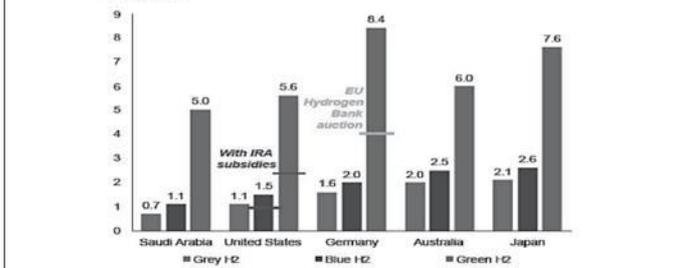
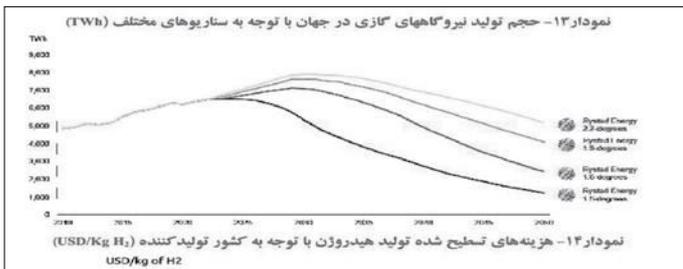
۴/۱ - نکات کلیدی

تا حد زیادی مکانیزم‌های صرفه‌جویی و کنترل مصرف انرژی به عنوان ابزاری قدرتمند برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و کاهش مصرف کلی انرژی نادیده گرفته شده‌اند. آمادگی در پاسخگویی به تقاضای گاز، بازه زمانی به‌کارگیری مکانیزم‌های قیمت‌گذاری گاز و مدیریت مصرف ترکیبی گاز در سیستم گرمایش خانگی و نیروگاه‌های تولید برق، ابزارهایی برای کاهش تنش در بازارهای انرژی بوده و باعث بهبود بهره‌وری انرژی و در نهایت سطح کلی انتشار گازهای گلخانه‌ای را کاهش می‌دهد. بهره‌وری انرژی یکی از ارکان مهم سناریوهای حذف کربن است و به همراه صرفه‌جویی در مصرف انرژی می‌تواند ارزش واقعی را که همانا کاهش و محدود نمودن تقاضای گاز طبیعی است ارتقاء دهد. این اقدامات نیازمند توجه به اهداف سیاست‌گذاری‌هاست.

* به احتمال زیاد تقاضای گاز در بخش‌های نیروگاهی و صنعت در سطح جهان، به دلیل نداشتن رقیب در انعطاف‌پذیری، سهولت در توزیع و فرآیند توسعه استفاده از تجهیزات برقی در صنایع انرژی‌بر به روند صعودی خود ادامه خواهد داد. سیستم باتریهای ذخیره‌سازی انرژی (BESS) و مخازن گاز به عنوان منابع انعطاف‌پذیر انرژی امکانات خوبی را مهیا می‌کنند که هر دوی آنها بسیار ضروری هستند

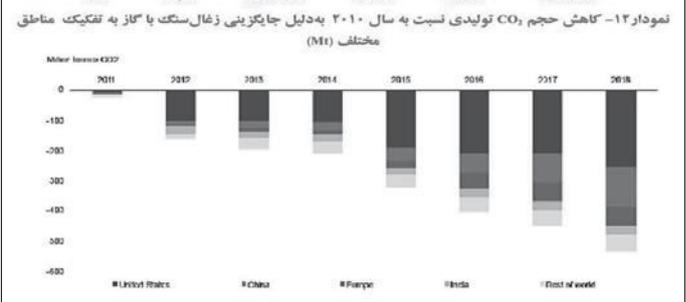
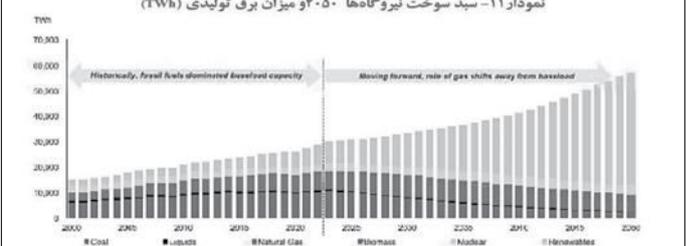
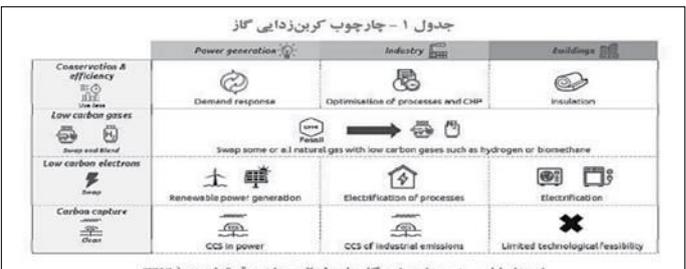
۱- Battery Energy Storage System

BESSها منابع محدودی از انرژی هستند و بالاترین کارایی خود را در هنگام نیاز شبکه برق به پاسخ سریع و برای مصارف سرعتی و کوتاه مدت نشان می‌دهد و جهت ایجاد توازن و تعادل در استفاده از منابع تجدیدپذیر بوده در حالی‌که گاز جایگاه بالاتری را بعنوان منبع نامحدود انرژی (البته به شرط در دسترس بودن) برای تولید برق و کیفیت برتر آن در ایجاد پایداری و استفاده طولانی مدت دارد. به عبارت ساده تر، تولید گاز ثبات طولانی مدت در سیستم تولید برق را امکان‌پذیر میکند، در حالی‌که باتری‌ها به کنترل نوسانات ناگهانی جهت ارتقاء کیفیت پایدار برق کمک می‌کنند. در حال حاضر برای



شدت به نفت متکی هستند و ظرفیت نیروگاه‌های گازویی آنها بین ۴۵ گیگاوات و ۱۰۰ گیگاوات برآورد شده است. علاوه بر این SSLNG یک گزینه سوخت جذاب است، به ویژه در حمل‌ونقل و حمل‌ونقل جاده‌ای سنگین در مسافت طولانی قابل دوام است و جایگزین رقابتی و سازگار با محیط زیست برای نفت و گازوئیل است. ال‌ان‌جی در مقایسه با احتراق نفت سوخت سنگین، اکسیدهای گوگرد صفر (SOX) ذرات معلق (PM) و ۹۰ درصد اکسیدهای نیتروژن (NOX) کمتر منتشر می‌کند.

* بیومتان و E متان ترکیباتی مشابه گاز طبیعی دارند، به این معنی که می‌توانند از زیرساخت‌های موجود ال‌ان‌جی بدون هیچ‌گونه تغییری استفاده کنند و گزینه‌های رقابتی و جذابی برای کربن‌زدایی



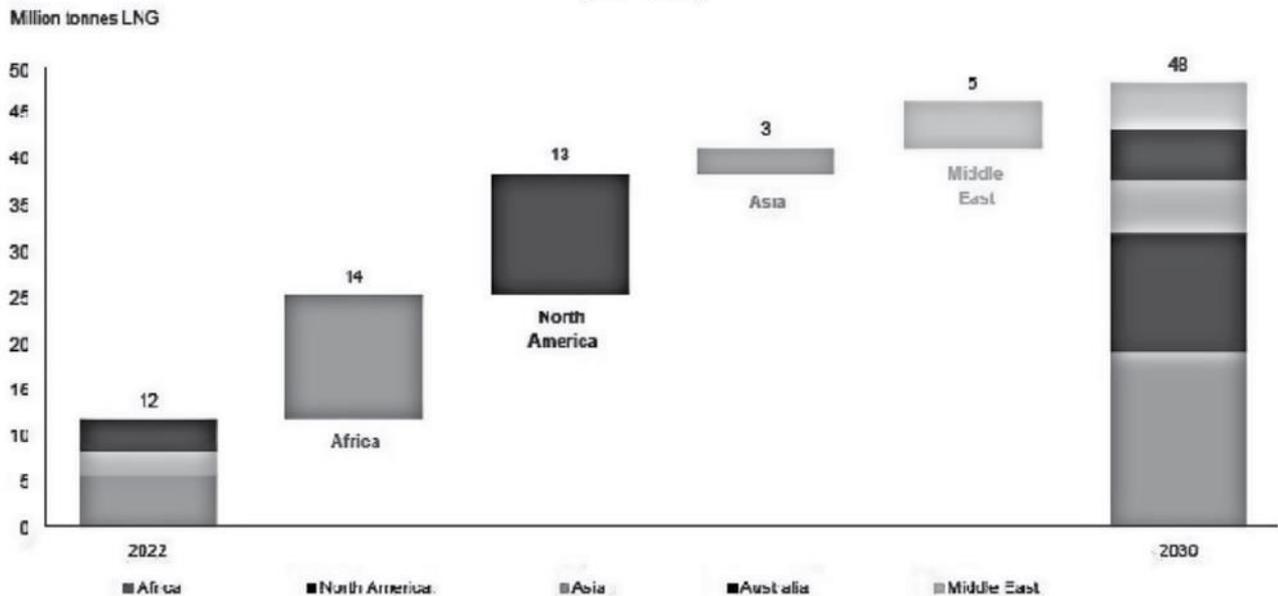
بی‌نظیری را مهیا می‌کند و اغلب جایگزین منابعی با آلاینده‌گی بالا مانند زغال‌سنگ و نفت کوره می‌شود. سهولت انتقال ال‌ان‌جی باعث خلق خطوط لوله مجازی می‌شود که گاز را به مناطق دوردست و در حال توسعه که امکان بهره‌مندی از خطوط لوله گاز واقعی را ندارند ممکن می‌کند. در سال ۲۰۲۲، تجارت ال‌ان‌جی، بازارهای صادراتی را به بازارهایی که قابلیت واردات را داشتند و به مناطقی که خطوط لوله امکان دسترسی به آن مناطق را نداشتند، متصل کرد. در سالهای اخیر بارها انعطاف‌پذیری ال‌ان‌جی مورد تأیید قرار گرفته، اخیراً با افزایش واردات به اروپای شرقی طی جنگ روسیه و اوکراین و همچنین پس از فاجعه هسته‌ای فوکوشیما در ژاپن در سال ۲۰۱۱ و تجربه اروپا در سال گذشته نشان داد که با استفاده از فناوری FSRU دسترسی به ال‌ان‌جی با سرعت قابل توجهی امکان‌پذیر است. آلمان در کمتر از یکسال توانست برای اولین بار ال‌ان‌جی وارد کند و صدمات ناشی از قطع صادرات گاز روسیه را جبران نماید.

* پس از آغاز جنگ روسیه و اوکراین، بکارگیری تأسیسات شناور تبدیل مجدد به گاز برای اروپا جهت جایگزین نمودن سریع واردات گاز از طریق لوله بسیار ضروری بود و از پایان سال ۲۰۲۲ تا اوت ۲۰۲۳ منطقه شاهد افزایش حدود ۶۰ درصدی ظرفیت گازی‌سازی مجدد بوده است. این موضوع نشان از انعطاف‌پذیری است که تأسیسات مایع‌سازی و تبدیل مجدد به گاز در زنجیره ارزشی ال‌ان‌جی مهیا می‌کند. معمولاً تأسیسات شناور، هزینه و سرمایه‌گذاری کمتر و زمان ساخت و تحویل کوتاهتری دارند و در صورت نیاز می‌توان آنها را جابه‌جا و مجدداً در مکان‌های جدید مورد استفاده قرار داد. علاوه بر این، موقعیت مکانی تأسیسات با چالش‌ها و مقررات زیرساختی که بطور معمول برای احداث تأسیسات خشکی وجود دارد، محدود نمی‌شوند.

* ال‌ان‌جی در مقیاس کوچک (SSLNG) به طور منحصر به فردی در مناطق مسکونی دورافتاده یا جزایر کوچک و مناطق در حال توسعه، منبع قابل اعتماد و مقرون به صرفه‌ای را برای تأمین انرژی مهیا می‌کند. اغلب، جایگزین‌های گاز طبیعی، منابع انرژی با انتشار آلاینده‌گی بالا هستند مانند زغال‌سنگ، گازوئیل و بیومتان متداول. به عنوان مثال، کشورهای جنوب آفریقا برای تولید برق غیرمتمرکز خود به

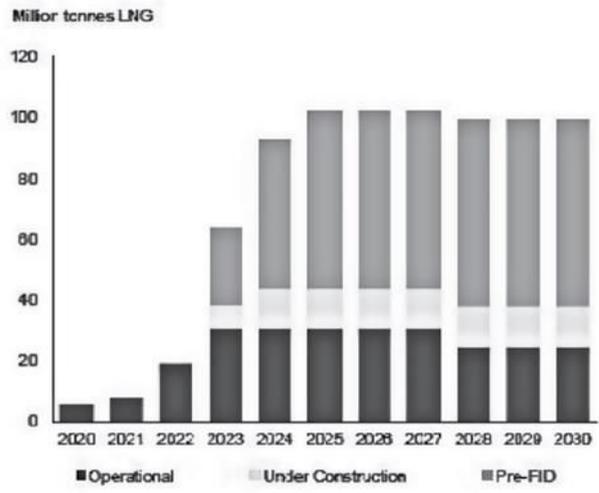
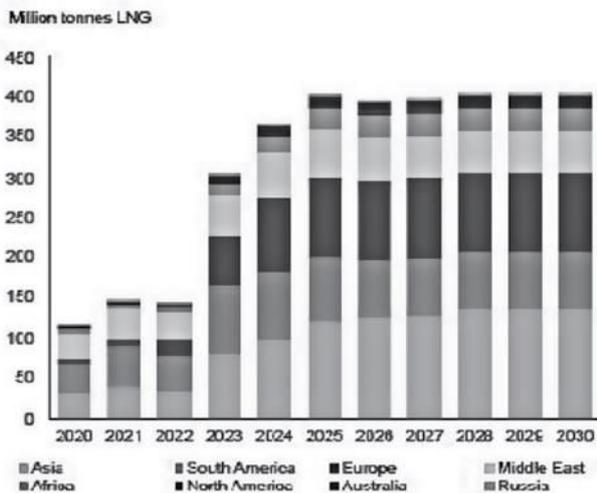
سال یازدهم شماره ۵۸ | ماهنامه آذر و دی ۱۴۰۲

نمودار ۱۸ - ظرفیت تولید کارخانجات ال ان جی شناور در حال بهره‌برداری با توجه به مناطق مختلف جهان (MT LNG)



نمودار ۱۹ - سمت راست: چرخه عمر و ظرفیت تأسیسات تبدیل مجدد به گاز شناور در حال بهره‌برداری در قاره اروپا (Mt)

سمت چپ: ظرفیت تأسیسات تبدیل مجدد به گاز شناور در حال بهره‌برداری با توجه به مناطق مختلف جهان (Mt)



منبع گزارش:

Global Gas Report 2023: Rystad Energy / International Gas Union / Snam, October 2023

این موضوع بخش مهمی از تصویب سرمایه‌گذاری‌های آتی در زیرساخت‌های گاز و ال ان جی است تا منبع انرژی را مرتبط و از نظر مالی در سطوح کنونی اقتصادی نموده و خطر بلا استفاده ماندن را با روند اجتناب‌ناپذیر توسعه به سمت گازهای کم‌کربن کاهش دهد.

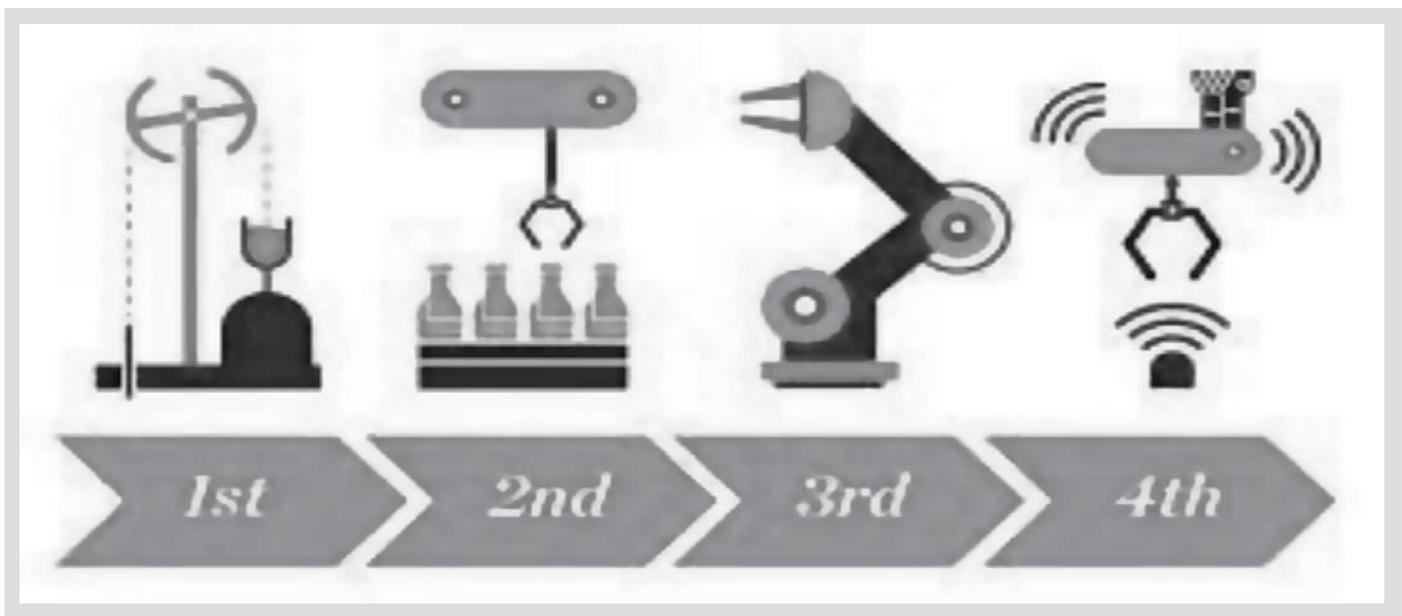
۴- Floating Storage Regasification Unit
۵- Small scale Liquefied Natural Gas

هستند. علاوه بر این، در چندین بخش از جهان پتانسیل استفاده از زیرساخت‌های موجود ال ان جی جهت انتقال سوخت هیدروژن مانند هیدروژن مایع و آمونیاک در حال افزایش است که همین امر منجر به افزایش سرمایه‌گذاری‌ها و تلاش‌ها در بخش تحقیق و توسعه میشود. * سرمایه‌گذاری‌های جدید در توسعه زیرساخت‌ها باید با در نظر گرفتن موفق‌پذیری آنها با گازهای کم‌کربن و منابع تجدیدپذیر باشد.

نگاهی بر توسعه علم و فناوری در انقلاب صنعتی



دکتر رضا پدیدار
عضو هیئت نمایندگان اتاق بازرگانی ایران



و حتی قوه قضائیه کشور نقش ایفا می کنند و الگوهای فکری، فرهنگ، جامعه، اقتصاد، سیاست و محیط زیست را به شدت در موفقیت یا شکست طرح ها در کنار مراکز علمی همچون دانشگاهها، پژوهشگاهها و مناطق ویژه علم و فن آوری اثر گذار می کنند. در این رابطه فرآیند حاکم در اکوسیستم نوآوری، شاخص ایجاد یک اکوسیستم هماهنگ و موثر و پویا است که فرآیند نوآوری که همان فرآیند ایده تا محصول است را مشخص می نماید. در این رابطه مسئولیت ایجاد اکوسیستم نوآوری در کشور با تمامی نمادها و دستگاههای مسئول نظیر وزارت علوم و تحقیقات، وزارتخانه های مسئول در این رابطه و با همکاری معاونت علمی و فناوری است که می تواند چشم انداز یک مدل منطقی اکوسیستم نوآوری را فراهم سازی و در قالب یک ستاد اجرایی اکوسیستم نوآوری آن را مورد حمایت قرار داده و نظارت لازم را برای پیاده سازی آن معمول دارند.

البته تبدیل شرایط کنونی نظام نوآوری به شرایط مورد انتظار و نه ایده آل آن است که بتواند شاخص های هدف در نقشه جامع علمی کشور را محقق سازد که در این صورت به سه عنصر " نیروی انسانی"، " امکانات و منابع لازم" و " روش اجرای امور" نیاز جدی داشته و

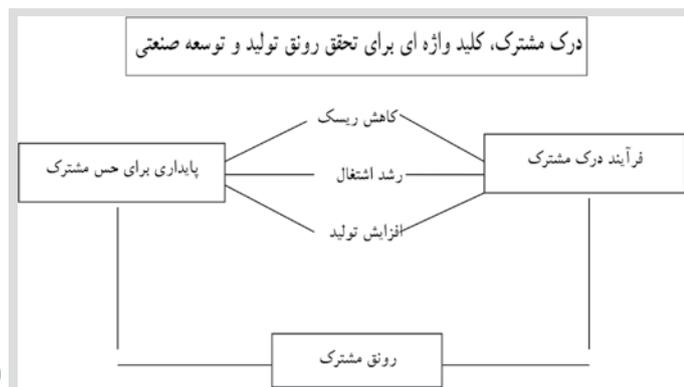
بخوبی می دانیم که توسعه علم، فن آوری و نوآوری نقش بنیادین در استحکام پایه های اقتصادی کشور داشته و خود بعنوان منشاء اصلی اقتصاد دانش بنیان یک محور اصلی در توسعه تلقی می شود. پژوهش و فن آوری باید در بهبود و ارتقای سطح رفاه جامعه و مردم نقش اساسی ایفا کند و چنانچه این مهم رخ دهد، پژوهش و فن آوری در جامعه ارزش تلقی می شود و همه ارکان جامعه خود نسبت به ایفای نقش سازنده و گسترش تحقیق و توسعه در کشور اقدام خواهند کرد.

اما برای تحقق چنین اقدامی می باید به ایجاد اکوسیستم نوآوری بیاوریم. در این رابطه ماموریت اول با ایجاد و توسعه اکوسیستم نوآوری در کشور حاصل می شود که به مفهوم پایه ریزی یک اقتصاد سیستمی است که در این سیستم نشانه ها و عوامل پیروزی ارائه می شود و دولت ها به جای سیاست مداخله جویانه یا تصدی گری سعی می کنند فرآیند گرا عمل کرده و شرایط و بستر را برای رشد و نوآوری و خلاقیت آماده کنند.

باید به این مهم توجه بیشتری داشته باشیم که نقش آفرینان در اکوسیستم نوآوری، همه مردم و ارکان جامعه اعم از دولت، محله

علاوه بر موارد فوق، در کنار مسائل میان مدت و بلند مدت بازار کار ایران که تاکنون مطرح شد، چالش های ایجاد شده از جانب تحریم ها نیز مزید بر علت شده است. آمارهای بدست آمده در سال جاری نشانگر آن است که بخش عمده ای از بازار کار ایران وابسته به بنگاههای کوچک است و این بنگاهها نیز در شرایطی که بحران های اقتصادی رخ می دهند از توانایی کمتری برای مقاومت برخوردار هستند. البته افزایش نرخ ارز در شرایط فعلی و مزیت نسبی قیمتی برای صادرات کالاهای تولیدی آنها می تواند تا حدودی بنگاههای کوچک را از خطر از بین رفتن دور کند. اما در صورتی که افزایش نقدینگی و تورم های بالا تداوم یابد، این مزیت از بین می رود و حتی نمی تواند روند چند سال گذشته اشتغال را حفظ کند. آمار منتشر شده در بهار سال ۱۳۹۸ نیز تا حدودی این فرضیه را تقویت می کند. تغییر اشتغال در این فصل اگر چه صعودی بوده است اما بیش از آنکه شباهت به روند سال های ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۷ داشته باشد، شباهت بیشتری به سال های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲ دارد. آمار رسمی نشان می دهد رشد اقتصادی کشور از ۳/۷ درصد در سال ۱۳۹۶ به منفی ۴/۹ درصد در سال ۱۳۹۷ رسیده است. میزان افزایش اشتغال در فصل بهار ۱۳۹۸ تقریباً به نصف سال های قبل از آن رسیده است و در نتیجه روند افزایشی نرخ مشارکت نیز کاهش یافته است. به همین علت نرخ بیکاری نیز کاهش یافته و نمی توان کاهش نرخ بیکاری را متاثر از بهبود شرایط اقتصادی دانست. همانگونه که اشاره رفت یکی از دلایل پایه ای و محرز شده در این فرآیند روند کاهشی درک مشترک صنعتی و توسعه برای مدیران و مسئولان اقتصادی و نیز دیگر صاحبان منصب و تصمیم گیران در دولت است که بجای رویکرد سازنده خود به اهداف تولید و بازار، صرفاً به اجرای برنامه های موقت و یا کنترلی بازدارنده پرداخته که بخودی خود حسن یاد شده را مخدوش و یا از نظرها دور می سازد. ادامه وضعیت موجود می تواند مجدداً وضعیت بازار کار در اقتصاد ایران را به سالهای بحرانی اواخر دهه ۸۰ و اوایل دهه ۹۰ بازگرداند و آمار منتشر شده بهار ۱۳۹۸ را می توان هشدار اولیه این مسئله تلقی کرد. اگر این روند ادامه پیدا کند بازار کار ایران و بالاخص گروههای سنی جوانتر در معرض دو شوک متوالی با فاصله زمانی بسیار کم قرار خواهند گرفت و تبعات بلند مدت این مسئله بر کل دوره زندگی آنها می تواند به مسایل اجتماعی غیر قابل پیش بینی تبدیل شود. از این رو اگر هدف سیاست گذاران حل مشکلات بازار کار در ایران یا حداقل کاهش تبعات منفی بلند مدت این مشکلات است، لازم است زمینه های مورد نیاز برای تحقق رشد اقتصادی با ثبات در چارچوب مدل های متعارف " درک مشترک صنعتی و توسعه" فراهم شود. در غیر اینصورت پرداختن به سیاست هایی از قبیل تخصیص منابع مالی ارزان قیمت یا تخصیص بودجه های دولتی به بهانه اشتغال نه تنها کمکی به حل معضل بازار کار و تولید ایرانی نمی کند، بلکه بخش های دیگر اقتصادی را نیز با شوک هایی مواجه می کند که عملاً باعث کاهش رشد اقتصادی می شوند.

در کلام خلاصه باید گفت:



می باید متمرکز شویم.

در این رابطه نظام صنعتی و تولیدی کشور و با همکاری مقامات مسئول در وزارتخانه های علوم و تحقیقات و نیز صنعت و معدن و نهایتاً معاونت علمی و فن آوری ریاست جمهوری می توانند ارتقای سطح ذکاوت، توانمندی ها و اشتغال پذیری نیروی انسانی فعال را بویژه در حوزه های تخصصی ارزش آفرین همچون صنایع فلزی رنگین، بهبود زیرساخت ها و امکانات زیست بوم نوآوری کشور، باز مهندسی ساختارهای اجرایی، توسعه سازمان های یادگیرنده در زیست بوم فوق و نیز برنامه های اجرایی برای حل چالش های ملی کشور را بعنوان یک رسالت و وظیفه ملی توجه جدی و عمیق معطوف دارند.

اما به رغم افزایش قابل قبول تعداد شاغلان و افزایش نرخ مشارکت اقتصادی طی پنج سال گذشته، هنوز بر اساس آمارهای موجود تعداد قابل توجهی از جمعیت فعال ایران در زمره بیکاران قرار دارند. براساس آمارسال ۱۳۹۷ تعداد بیکاران کل کشور سه میلیون و ۲۶۱ هزار نفر بوده که ۴۰ درصد آن (حدود یک میلیون و ۳۰۰ هزار نفر) را زنان تشکیل می دهند.

این تعداد از جمعیت بیکار به رغم آن اتفاق افتاده که هنوز نرخ مشارکت اقتصادی در ایران نسبت به متوسط جهانی آن و حتی نسبت به کشورهای مسلمان ترکیه و مصر که ساختار جمعیتی مشابه ایران دارند، فاصله دارد و انتظار می رود در آینده نزدیک به خصوص در مورد نرخ مشارکت زنان با افزایش تقاضا برای شغل های متناسب با مهارت های کسب شده توسط افراد مواجه شویم. در این رابطه باید گفت که نرخ مشارکت در بازار کار ایران ۲۰ درصد کمتر از نرخ متوسط جهانی است. زمانی که همین داده ها در مورد زنان مورد توجه قرار گیرد اختلاف بسیار بیشتر می شود و نرخ مشارکت زنان در ایران حدود یک سوم مقدار جهانی آن است.

کشور	نرخ مشارکت کل (درصد)	نرخ مشارکت زنان (درصد)
ایران	۴۰.۵	۱۶.۱
مصر	۴۸.۱	۲۲.۸
ترکیه	۵۲.۵	۲۳.۵
متوسط جهان	۶۱.۶	۲۹.۸

نرخ مشارکت اقتصادی ایران در مقایسه با کشورهای مشابه از نظر جمعیت و متوسط جهانی (سال ۲۰۱۸)

بنابر این حتی اگر اقتصاد ایران در معرض مشکلات ناشی از تحریم های یک جانبه نرخ مشارکت نیروی کار و عدم تناسب آن با بخش تقاضای نیروی کار مواجه می شد شرایط عبور از این بحران، تغییر فضای اقتصادی به نفع رشد بنگاههای کوچک و تبدیل آنها به بنگاههای متوسط است. اما همان طوری که همگان مطلع هستند در چند سال گذشته که اشتغال کشور روند افزایشی داشته است، ساختار اقتصادی تغییری نکرده و همچنان مولد و موتور اصلی اشتغال در اقتصاد ایران بنگاههای کوچکتر از ۱۰ نفر است. بدیهی است با ادامه این روند مسئله بلند مدت بازار کار ایران که نرخ های بیکاری بالا به رغم نرخ های پائین مشارکت است برطرف نخواهد شد و در نهایت با افزایش نرخ مشارکت به مقادیر بالاتر بخصوص در مورد زنان نرخ بیکاری افزایش خواهد یافت. البته همواره این احتمال وجود دارد که موانع ایجاد شده در بازار کار باعث شود پس از چند دوره تجربه بیکاری، نیروی متقاضی شغل از نیروی کار خارج شوند که در این صورت معضل نرخ پایین مشارکت حاصل از روند رو به نزول درک مشترک صنعتی و توسعه ادامه پیدا کند. در این حالت نرخ بیکاری افزایش پیدا نمی کند ولی بخشی از جمعیت که امکان فعالیت اقتصادی دارند و می توانند در ایجاد رشد اقتصادی مشارکت کنند بیرون از بازار کار قرار خواهند گرفت.



برند بومی؛ استاندارد جهانی

صدور اولین گواهینامه VØ برای تجهیز PERMANENT PACKER ساخت داخل



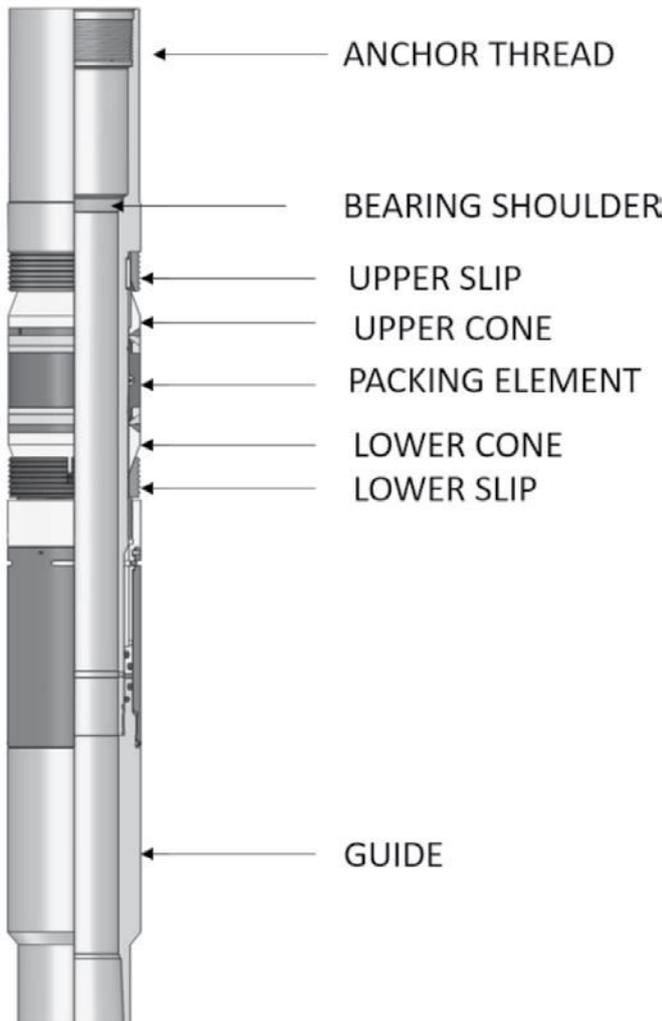
میدانی و در نظر گرفتن شرایط سخت‌گیرانه و همچنین ضرایب ایمنی استاندارد از جمله متدولوژی‌های رایج در طراحی تجهیزات مهندسی است. از سوی دیگر استخراج منحنی عملکرد تجهیز بر اساس

چکیده

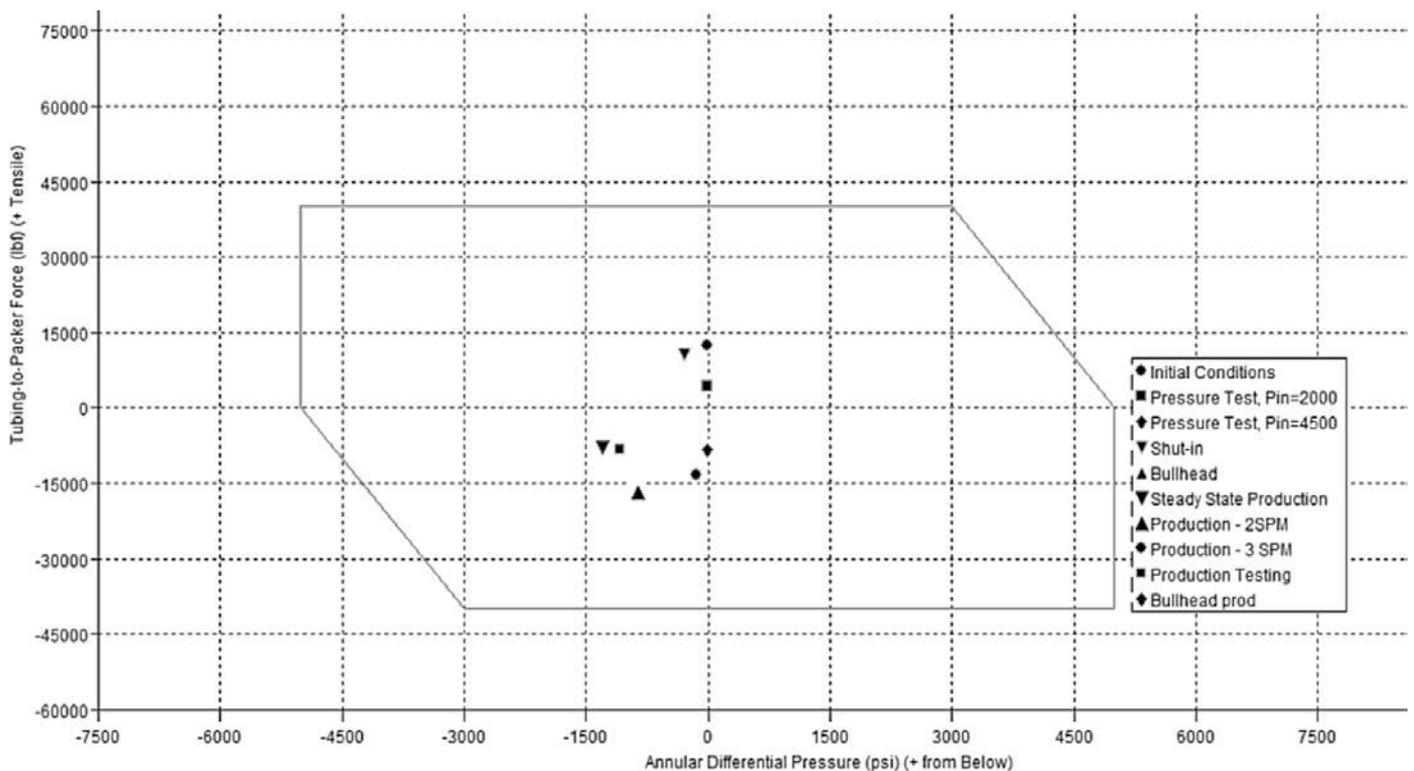
طراحی و ساخت تجهیز پکر (Packer) به‌عنوان یکی از مهم‌ترین تجهیزات درون‌چاهی با بالاترین استانداردهای بین‌المللی، از جمله نیازهای اساسی کشور در حوزه بالادستی تجهیزات نفت است و دستیابی به این هدف علاوه بر رفع کامل نیاز کشور به واردات این محصول، امکان صادرات آن را هموارتر خواهد کرد. در همین خصوص و بر اساس استاندارد API 11D1، سطح ارزیابی VØ که شامل اعمال هم‌زمان بارهای محوری کششی/فشاری، سیکل‌های دمایی متعدد و سیکل‌های مختلف اعمال فشار گاز است، سخت‌گیرانه‌ترین شرایط ارزیابی طراحی را پیش‌بینی کرده و در حال حاضر محصولات معدود کشورهای دنیا موفق به اخذ این سطح از تأییدیه طراحی شده است. لذا، طراحی، انتخاب مواد و ساخت تجهیز جهت انجام آزمون‌های ارزیابی و تصدیق طراحی با سطح VØ و همچنین طراحی و ساخت امکانات انجام این آزمون برای نخستین بار در کشور، توسط مجموعه تجهیزات نفتی دانا، طی یک برنامه زمان‌بندی دوساله برنامه‌ریزی و با یاری خداوند، حمایت مدیران مجموعه و تلاش شبانه‌روزی کلیه همکاران، این دستاورد بزرگ به ثمر نشسته است.

مقدمه

طراحی و رانش موفق رشته‌های تکمیلی درون‌چاهی با توجه به پیچیدگی مکانیزم‌های مختلف عملکرد تجهیزات، از جمله گام‌های اساسی در فرایند تکمیل چاه محسوب می‌شود. در میان تجهیزات مختلف، رشته‌های تکمیلی که جهت انجام وظایف گوناگون، طراحی و به‌کار گرفته می‌شوند، تجهیز پکر دائمی^۱ به‌زعم بسیاری از کارشناسان این حوزه، مهم‌ترین تجهیز، با عنوان قلب رشته‌های تکمیلی درون‌چاهی، شناخته می‌شود. این تجهیز از طریق تجهیز Anchor Seal به رشته لوله‌های مغزی متصل می‌شود و مهم‌ترین وظایف آن عبارت‌اند از ایزوله کردن فضای دالیز، جهت جلوگیری از تماس لوله‌های جداری با سیال چاه، ایزوله کردن مخازن مختلف نفت و گاز در مسیر رشته تکمیلی از یکدیگر، امکان ایجاد فضای دالیز جهت تزریق گاز یا سیالات مورد نیاز، ایجاد فضای مناسب جهت عبور ادوات کنترل چاه از جمله سیم و کنترل لاین، امکان تولید از فضای دالیز در شرایط خاص و ثابت کردن رشته تکمیلی و امکان اعمال نیروهای محور کششی و فشار به رشته جهت فعال شدن مکانیزم‌های جانبی. طراحی بر اساس حالت‌های بارگذاری^۲ آورده بر تجهیز در عملکرد



شکل ۱. شماتیک بخش‌های اصلی یک نمونه تجهیز پکر دائمی ساخته شده در شرکت تجهیزات نفتی دانا

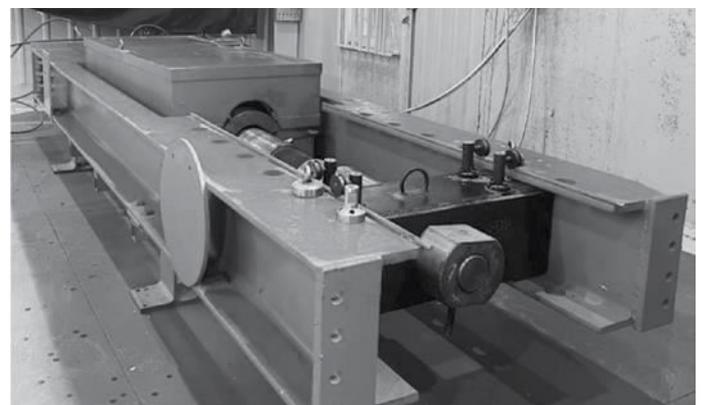
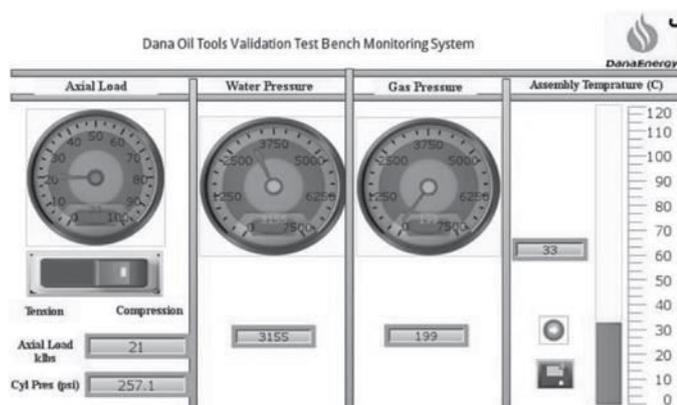


شکل ۲. نمونه‌ای از خروجی نرم‌افزار WELLCAT و منحنی عملکرد محاسبه شده

و در حال حاضر محصولات محدود کشورهای دنیا موفق به اخذ این سطح از تأییدیه طراحی شده‌اند. لذا فرایند طراحی و ساخت پکر دائمی با سایز ۷ × ۴/۵" جهت اخذ گواهینامه VØ از دو سال گذشته در شرکت تجهیزات نفتی دانا برنامه‌ریزی و آغاز شد. شکل ۱ شماتیک بخشهای اصلی تجهیز پکر دائمی طراحی و ساخته شده در شرکت تجهیزات نفتی دانا را نشان می‌دهد. برای محاسبه منحنی عملکرد تجهیز مچالیدگی بدنه^۳، لهدیگی نشیمنگاه، شرایط انهدام رزوه‌های دو سر تجهیز، انهدام سیستم نشت‌بند و انهدام رینگ قفل‌کننده تجهیز با استفاده از روش‌های محاسبات دستی، شبیه‌سازی‌های المان محدود و آزمون‌های آزمایشگاهی محاسبه و پس از اعمال ضرایب ایمنی مختلف منحنی عملکرد تجهیز ترسیم شد.

محاسبات، شبیه‌سازی‌های کامپیوتری و نتایج آزمون‌های آزمایشگاهی و سپس مقایسه منحنی استخراج شده با نتایج حالت‌های مختلف بارگذاری اعمالی بر تجهیز در شرایط میدانی، امکان ارزیابی طراحی صورت گرفته را فراهم خواهد کرد.

طراحی تجهیز پکر دائمی (PERMANENT PACKER) با سایز ۷ × ۴/۵" با سطح ارزیابی VØ بررسی‌های میدانی نشان می‌دهد که پکر دائمی با سایز ۷ × ۴/۵" پرکاربردترین پکر مورد استفاده در کشور است. این پکر در انواع مختلفی از چاههای نفتی، گازی، پساب و چاه‌های با امکان فراآوری مصنوعی مورد استفاده قرار گرفته است. لذا مطالعه، طراحی و ساخت نمونه پکری که بالاترین استانداردهای جهانی را پوشش دهد، از جمله



شکل ۳. نمایشی از الف) دستگاه تست و ب) خروجی سیستم کنترل یکپارچه نتایج

از طرفی حالت‌های مختلف بارهای اعمالی به رشته تکمیلی و تجهیز پکر برای چاه‌ها با شرایط کاری متنوع توسط نرم‌افزار WELLCAT شبیه‌سازی شد.

شکل ۲ نمونه‌ای از خروجی نرم‌افزار و منحنی عملکرد پکر طراحی شده برای یکی از چاه‌های مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

نیازهای اساسی کشور در این حوزه است و دستیابی به این هدف علاوه بر رفع کامل نیاز کشور به واردات این محصول، امکان صادرات آن را نیز هموارتر خواهد کرد. در همین خصوص و بر اساس استاندارد API 1D^۱، سطح ارزیابی VØ شامل اعمال هم‌زمان بارهای محوری کششی و فشاری، سیکل‌های دمایی متعدد و سیکل‌های مختلف اعمال فشار گاز، سخت‌گیرانه‌ترین شرایط ارزیابی طراحی را پیش‌بینی کرده

^۳Body collapse

کازمون تصدیق طراحی^۴

به منظور انجام آزمون تصدیق طراحی مطابق با الزامات استاندارد API 11D1 و سطح ارزیابی VØ تجهیز می‌بایست همزمان تحت بارهای محوری کششی/فشاری، سیکل دمایی و فشار گاز قرار بگیرد و میزان نشستی سیستم از دو سمت دالیز بالا و پایین، با معیار پذیرش بدون حباب^۵، ارزیابی شود. به همین جهت دستگاه تست مربوطه با ظرفیت اعمال ۴۰۰ تن بار فشاری، ۳۵۰ تن بار کششی، حداکثر دمای ۴۰۰ درجه فارنهایت، اعمال تا ۲۰/۰۰۰ پام فشار سیال آب و تا ۵۰۰۰ پام فشار گاز طراحی و ساخته شد. در همین خصوص کلیه خروجی‌ها از طریق یک سیستم کنترل یکپارچه نتایج به ثبت رسید. شکل ۳ نمایی از دستگاه تست و خروجی سیستم کنترل یکپارچه نتایج را نشان می‌دهد.

آزمون طی هشت مرحله به شرح ذیل، در دمای ۱۰۰°C با سیال آزمون نیتروژن و با نظارت کامل کارشناسان نهاد صدور گواهینامه کیفیت محصول (IPI) انجام و کلیه قطعات تحت بازرسی ابعادی اولیه قرار گرفتند و نتایج ثبت شد.

مرحله دوم) فیکسچر مناسب تجهیز نصب و بادی تست در فشار ۵۰۰۰ پام انجام شد.

مرحله سوم) تجهیز داخل یک لوله جداری "۷" #۲۹ قرار گرفت و پس از نصب آداپتورهای مربوطه و تست فشار سیستم، مجموعه داخل دستگاه تست نصب شد.

مرحله چهارم) پکر ست شده و دو آزمون معکوس‌سازی فشار در دالیزهای بالا/پایین/بالا در فشار ۵۰۰۰ پام با گاز انجام و در هر مرحله میزان نشستی گاز از خروجی دالیز مقابل با روش استوانه مدرج اندازه‌گیری شد. آزمون‌ها در کلیه مراحل با معیار پذیرش بدون حباب دنبال شد.

مرحله پنجم) کلیه نقاط منحنی عملکرد شامل اعمال همزمان بار محوری، دما و فشار تحت آزمون با معیار بدون حباب قرار گرفت و نتایج ثبت شد.

مرحله ششم) سیکل دمایی به پکر اعمال شد و مجموعه تا دمای ۴۰°C سرد و پس از یکنواخت شدن دما، دالیز بالا و پایین تحت آزمون فشار قرار گرفت.

مرحله هفتم) مجموعه مجدداً تا دمای ۱۰۰°C گرم شد و پس از یکنواخت شدن دما، دالیز بالا و پایین تحت آزمون فشار قرار گرفت.

مرحله هشتم) مجموعه از داخل لوله جداری خارج و بازرسی‌های ابعادی پس از تست روی تجهیز انجام شد.

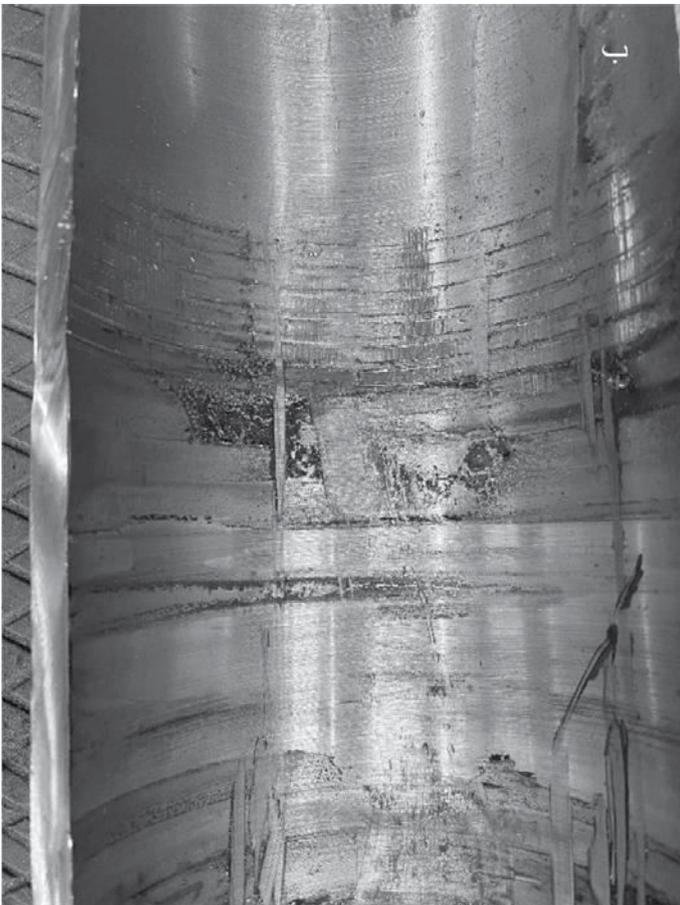
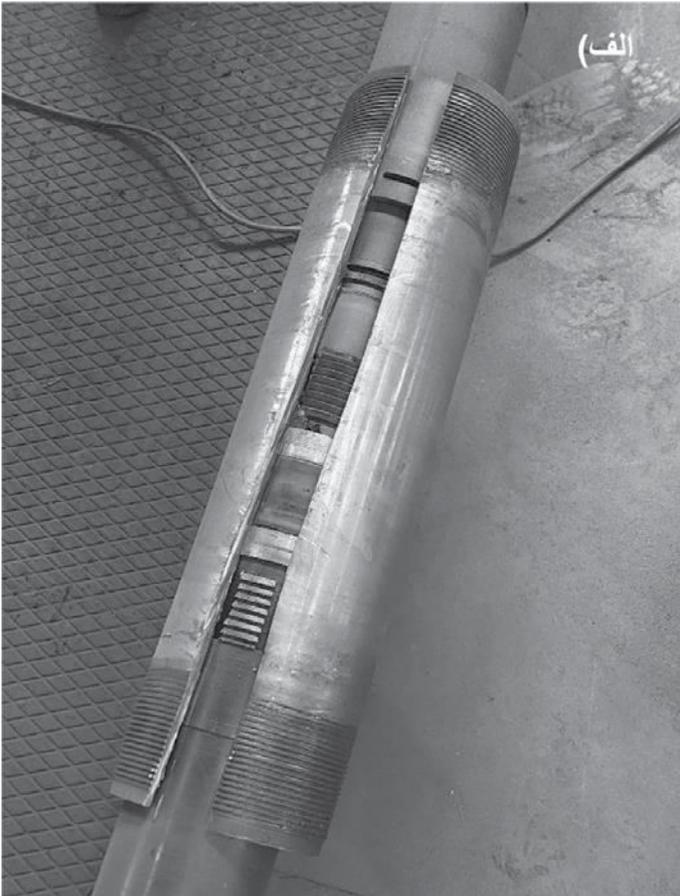
کانتیجه گیری

طراحی، انتخاب مواد، ساخت و آزمون‌های تصدیق طراحی تجهیز پکر دائمی با سایز "۷ X ۴/۵" بر اساس سطح ارزیابی VØ استاندارد API 11D1 برای نخستین بار در کشور توسط شرکت تجهیزات نفتی دانا با موفقیت انجام شد. در این پروژه ضمن طراحی تجهیز بر اساس نوین‌ترین روش‌های طراحی، انتخاب مواد و ساخت اقلام فلزی و پلیمری متناسب با نیاز چاه‌های کشور انجام شد. همچنین شبیه‌سازی حالت‌های مختلف بارگذاری چاه با استفاده از نرم‌افزار WELLCAT به انجام رسید. مقایسه تطبیق نتایج محاسبات و شبیه‌سازی‌های طراحی تجهیز با حالت‌های بارگذاری حاکی از انطباق طراحی انجام شده با نیازهای کشور است.

کاتقدیر و تشکر

شرکت تجهیزات نفتی دانا بر خود لازم می‌داند از حمایت‌های همه‌جانبه مجموعه انرژی دانا و خصوصاً مدیرعامل محترم مجموعه جناب آقای مهندس ایروانی کمال تشکر و قدردانی را نماید. همچنین همکاری و مشارکت کارشناسان فنی و مدیران محترم در شرکت‌های نفت مناطق مرکزی ایران، مناطق نفت‌خیز جنوب و مهندسی و خدمات چاه سیلند که با مشاوره و راهنمایی‌های خود ما را در اجرای این پروژه ملی یاری کردند، شایان نهایت قدردانی است.

^۴Design validation
^۵Zero bubble



شکل ۴. الف) وضعیت ظاهری مجموعه پس از برش لوله جداری، ب) سطح اثر قطعات Slips روی لوله جداری



گفتگو با رئیس هیات مدیره شرکت سازه فرنام کیش حول محور یک چالش!

آیا شرکت‌های داخلی قادرند هرزروی گل در عملیات حفاری را کنترل کنند؟



در فرایند حفاری چاه‌های نفت و گاز پیچیده ترین مرحله انجام عملیات در سازندهایی است که رفتار آنها غیر قابل پیش‌بینی است. این موضوع سبب می‌شود که گاهی عملیات حفاری چندین ماه به طول انجامد و هزینه‌های هنگفتی در آن صرف شود. یکی از دلایل اصلی طولانی شدن عملیات حفاری در این سازندها، هرز روی گل در حین عملیات است که شرایط ایمن چاه را بر هم می‌زند و تا رفع آن امکان ادامه عملیات وجود ندارد. بدلیل همین مشکل عملیات حفر یکی از چاههای خشکی کشور در سال های اخیر نزدیک به یکهزار روز بطول انجامید و پس از پیداشدن راهکار برای کنترل همزمان هرزروی و جریان از یکی از سازندها از طریق استفاده از یک ماده کنترل کننده هرزروی (Loss Control Material) امکان ادامه عملیات و تکمیل چاه میسر شد.

وقتی صحبت از کنترل هرزروی می‌شود باید به دنبال افزودنی‌هایی برای گل حفاری بود که قادر باشند خواص منحصر بفردی به گل حفاری بدهند تا متناسب با شرایطی که عملیات تکمیل می‌کند در سریعترین زمان بهترین کارایی را در بهبود شرایط حفاری ایجاد کنند. در این زمینه طی سالیان گذشته شرکت‌های دانش بنیان داخلی با تمرکز بر رفتار لایه‌هایی که حین حفاری پتانسیل هرزروی گل دارند و شبیه سازی آنها، موفق به طراحی و ساخت مواد کنترل کننده هرزروی گل در داخل کشور شده‌اند. شرکت سازه فرنام کیش یکی از این شرکت‌های دانش بنیان است که گام‌های موثری در این راه برداشته و با ثبت ۴ برند در حوزه تولید مواد کنترل کننده هرزروی گل و تست عملیاتی آنها در چاه‌های میدانی نفت و گاز کشور افق جدیدی را برای غلبه بر چالش هرزروی چاه‌ها ایجاد کرده است.

آنچه در ادامه می‌خوانید مصاحبه چشم انداز نفت با مهندس رضی رئیس هیئت مدیره شرکت سازه فرنام کیش در خصوص نحوه دستیابی این شرکت به دانش فنی طراحی و ساخت مواد کنترل کننده هرزروی و توان مهندسی و تولیدی شرکت‌های داخلی برای قطع واردات این مواد مهم و تاثیرگذار در عملیات حفاری چاه‌ها می‌باشد.

مهندسی، تامین مواد اولیه و فرایندهای تولید و تست های استاندارد کاملاً توسط متخصصین داخلی انجام می شود؟

امروز که خدمت جنابعالی هستم بله. اما این بله امروز بنده به پشتوانه ۵ سال فرایند تحقیق و توسعه شرکت و دو دهه تجربه شخصی خودم در زمینه حفاری برمی گردد. همانطور که قبلاً عرض شد، مواد کنترل هرزروی به عنوان یک راه حل موثر با طراحی مواد و ترکیب نوین آن، قبل از اینها تنها در شرکتهای بین المللی هالیبرتون و شورون کمیکال تولید می شد و با قیمتهای گزافی به دست مصرف کنندگان می رسید. بعد از آشنایی با دوستی که پیشتر خدمتتون عرض کردم، چند نمونه از محصولات شرکت هالیبرتون در خصوص کنترل هرزروی به دست ما رسید و گروه تحقیق و توسعه شرکت با شناسایی مواد متشکله آنها، بومی سازی و جایگزینی ترکیبات محصول خارجی با مواد ترکیباتی که در داخل کشور موجود بود اقدام به تولید محصول نمود. امروز به لطف خدا و کمک همکارانم در شرکت سازه فرنام کیش این امکان فراهم شده که بر اساس نیاز هر چاه و درخواست کارفرمایان محترم میتوانیم سرویسی ارائه نماییم که از ابتدای حفاری، هرزروی سیال حفاری را کنترل کنیم یا می توانیم در مواقع وقوع هرزروی با مواد تخصصی خود آن را کنترل و قطع نماییم. حتی می توانیم با راهکارهایی نوین عملیات کشتن چاه را با روش شیمیایی و زیست تخریب پذیر انجام دهیم. در نهایت باید اینطور عریض خودم رو در خصوص این سوال به اتمام برسانم که محصولات این شرکت دانش بنیان، بر پایه دانش بومی، طراحی و توان اجرای داخلی و استفاده از مواد و ترکیبات داخلی (بیش از ۸۵ درصد) بوده و آزمونهای مربوطه در این خصوص در پژوهشگاه صنعت نفت و نهایتاً بیش از ۵۰ حلقه چاه نفتی و گازی انجام پذیرفته است.

اقدام یک از شرکتهای تابعه نفت به عنوان میزبان یک فناوری بومی شده برای اولین بار ریسک استفاده از محصولات شما را پذیرفتند؟

این سوال تیغ دولبه است (با خنده). با توجه به اینکه متأسفانه در آن سالها اکثر شرکتهای دانش بنیان برای اثبات توانمندی و یا ادعای خود باید مسیر سختی رو طی می کردند و ما هم از این قائده مستثنی نبودیم، پس از تلاشهای بسیار با مساعدت شادروان غلامرضا شهروزی رئیس وقت اداره حفاری شرکت نفت مناطق مرکزی این ماده به صورت No cure no pay تست و منجر به نتیجه مثبت شد. در همین راستا با تلاش مسئولین محترم کشور، ظرفیت قراردادهای ساخت بار اول مطرح شد که همکاری همه جانبه معاونت علمی ریاست جمهوری و مدیران محترم شرکت مناطق نفت خیز جنوب منجر به انعقاد نخستین قرارداد ساخت بار اول در سطح شرکت ملی نفت گردید.

آیا شرکت سازه فرنام کیش در فهرست بلند سازندگان وزارت نفت قرارداد دارد؟

بله فکر کنم سال ۱۳۹۸ در وندور لیست قرار گرفتیم.

تاکنون در چند حلقه چاه مواد کنترل کننده هرزروی تولید شده توسط شرکت سازه فرنام کیش استفاده شده است؟ آیا عملکرد این محصولات با نمونه های خارجی در شرایط مشابه عملیاتی مقایسه شده است؟

افزایه های کنترل کننده هرزروی تولید شده توسط شرکت سازه فرنام کیش تاکنون در بیش از ۵۰ حلقه چاه با موفقیت مورد استفاده قرار گرفته و کارایی و عملکرد بالایی را در حین حفاری از خود نشان داده اند و سبب اتمام موفقیت آمیز تمامی عملیات های حفاری تا عمق هدف نهایی مدنظر گردیده است. به دلیل محدودیت های مرتبط با تحریم های ظالمانه، نمونه های مشابه شرکتهای خارجی در داخل ایران موجود نبوده و از این رو امکان مقایسه عملکردی وجود نداشته است اما با توجه به نتایج تستهای آزمایشگاهی که توسط پژوهشگاه صنعت نفت انجام پذیرفته حاکی از نتایج بسیار مطلوب و قابل رقابت



اچه عاملی باعث شد تا شرکت سازه فرنام کیش اولین سازنده مواد کنترل کننده هرزروی در عملیات حفاری باشد؟

همانطور که می دانید هرزرفت سیالات به درون سازندهای شکافدار، به چالشی بزرگ برای صنعت حفاری چاه های نفتی و گازی تبدیل شده و هزینه های سنگینی از قبیل از دست رفتن زمان حفاری، مصرف بی رویه مواد، تکنیک های بی ثمر کنترل هرزروی، از دست دادن و متروکه شدن چاهها ممکن است حادث شود و برای همین ضرورت مقابله با این رویداد غیر قابل پیش بینی را احساس کردم.

برای استحضار مخاطبین محترم مجله باید عرض کنم که هرزروی عبارت است از به هدر رفتن سیال حفاری، سیال تکمیل چاه و دوغاب سیمان به درون سازندهای نفوذپذیر مانند ماسه سنگ، سنگ آهک، دولومیت و غیره در هنگام حفاری، تکمیل چاه و عملیات سیمان کاری. هرزروی سیال حفاری یکی از معضلات بزرگ و اجتناب ناپذیر در صنعت حفاری است که به علت ایجاد وقفه در برنامه حفاری، هزینه های سنگینی را به شرکتهای فعال در زمینه حفاری تحمیل می نماید.

مقابله با هرزروی فرآیندی پرهزینه و زمان بر است و باعث افزایش هزینه به دلیل از دست دادن کل حفاری، افزایش زمان اجاره دستگاه حفاری، آسیب به سازند (به دلیل ورود مواد گل به درون سازندهای تولیدی) گیرکردن لوله ها، نیاز به راندن لوله جداری اضافی، سیمان کاری ضعیف به خاطر پر نشدن پشت لوله جداری، احتمال فوران و در نهایت از دست دادن چاه می شود.

اطلاع دقیق از نوع و مکان هرزروی در انتخاب صحیح مواد کنترل هرزروی بسیار مؤثر است. به همین دلیل تعیین مکان دقیق هرزروی به اندازه تعیین مواد کنترل کننده آن از اهمیت برخوردار است.

و اما پاسخ جنابعالی در مورد این موضوع (هرزروی سیال حفاری) از سالها قبل که در میادین مختلف شرکت نفت مناطق مرکزی ایران مشغول به کار بودم ذهن بنده رو معطوف کرده بود و در جریان حضور در یکی از نمایشگاههای بین المللی نفت و گاز با یکی از کارشناسان گل شناس شرکت هالیبرتون آشنا شدم و همین شد نقطه تاسیس شرکت دانش بنیان سازه فرنام کیش.

آفرآیند تولید مواد کنترل کننده هرزروی از مرحله طراحی و

به گونه ای طراحی شده است که در هنگام دریافت گرما از ماتریس تشکیل، ساختارهای سختی را توسط پلیمرهای مخصوص خود تشکیل می دهد. STONESEAL به شکل یک قرص استفاده می شود که به سرعت آبیگری یا روغن زدایی می شود تا سنگی مانند پلاگ با استحکام بالا تشکیل شود. STONESEAL تحت تأثیر هیچ گونه آلودگی قرار نمی گیرد و می تواند در هر سیال مبتنی بر آب، روغن یا آب نمک استفاده شود.

• اسپارک سیل (SPARK-SEAL):

این محصول سازگار با محیط زیست است که برای رفع هرزرویهای جزئی تا شدید گل استفاده می شود. SPARKSEAL از طیف گسترده ای از مواد طبیعی، پوسته و فیبر ساخته شده است و از این رو SPARKSEAL قادر به مهر و موم کردن طیف گسترده ای از شکستگیها است.

SPARKSEAL در سه دسته ریز، متوسط و درشت موجود می باشد که با توجه به میزان و نوع هرزروی سیال حفاری می توان آن را به صورت جداگانه یا در ترکیبات مختلف اعمال کرد. SPARKSEAL تحت تأثیر هیچ گونه آلودگی قرار نمی گیرد و می تواند در هر سیال حفاری مبتنی بر آب، روغن یا مصنوعی استفاده شود



• آکواسیل (AQUA-SEAL):

محصول مایع پلیمری اختصاصی شرکت SFK با عملکرد سریع در کنترل هرزروی سیال حفاری است. AQUASEAL در تماس با سطوح و منافذ دارای آب، با عبور از منافذ و کانالها به سرعت وارد فاز جامد می شود. هنگامی که شکل و مکان منطقه هرزروی سیال حفاری نامشخص است، AQUASEAL در مقایسه با نوع فیبر/فلکس معمولی LCM ها عملکرد بهتری دارد.

AQUASEAL پیوند قوی بین ذرات ایجاد می کند، از این رو استحکام بیشتری به ساختارهای سازند ضعیف تثبیت نشده یا با پیوند ضعیف می دهد. AQUASEAL پودری مانند ماسه را به سنگ های جامد مانند ساختارهای بلوکی تبدیل می کند.

همچنین جدیدترین محصول این شرکت جهت کشتن چاه و آماده سازی آن برای عملیاتهای مربوطه به نام لیکوئید کیسینگ (Liquid Casing) می باشد که تا کنون توسط شرکت مناطق نفت خیز جنوب مورد استفاده قرار گرفته و نتایج آن قابل قبول بوده است.

کاز فرصتی که در اختیار بنده قرار دادید متشکرم.

با نمونه های خارجی می باشد.

کآیا آماری از میزان صرفه جویی ارزی حاصل از این فناوری بومی شده در اختیار دارید؟

با عنایت به سوال قبلی جنابعالی و پاسخ بنده، استفاده از افزایشهای پیشرفته کنترل هرزروی شرکت سازه فرنام کیش بر اساس برآوردهای صورت پذیرفته بالغ بر ۵ هزار میلیارد ریال صرفه جویی اقتصادی در بر داشته که این رقم در ازای پاسخ به ۱۰ درصد از نیاز صنعت حفاری کشور به مواد مذکور است.

کآچرا با وجود مواد کنترل کننده هرزروی ساخت داخل هنوز هم در برخی عملیات حفاری شاهد هدر رفت زمان زیادی برای کنترل هرزروی هستیم. آیا کیفیت و میزان محصولات تولید شده داخلی پاسخگوی نیاز صنعت حفاری کشور نیست؟

در پاسخ به این سوال جنابعالی ضمن اینکه خودم هم پاسخ دقیقی علیرغم تلاشهای متعدد و عملکرد بی نظیر محصولات تولیدی این شرکت به گواه نتایج عملیاتی آنها ندارم باید عرض کنم با توجه به اینکه محصولات کنترل هرزروی ما به صورت انحصاری در کشور تولید می شود و قبلاً هم از ظرفیت قرارداد ساخت بار اول استفاده کرده ایم، شرکتیهای دخیل در عملیات حفاری کشور با معضل چگونگی عقد قرارداد برای اخذ خدمات کنترل هرزروی با ما مواجه هستند و تا همین لحظه متأسفانه هیچ راه حل گره گشایی توسط نهادهای مربوطه اتخاذ نگردیده و همین مهمترین چالش و عامل وقفه در ارائه محصولات این شرکت به کارفرمایان محترم می باشد.

کآبرنامه های آینده شرکت سازه فرنام کیش برای توسعه دانش فنی مواد کنترل کننده هرزروی و نیز سایر مواد شیمیایی مورد نیاز عملیات حفاری چیست؟

ما در نظر داریم تا با تکیه بر دانش و مهارت متخصصان داخلی و کسب تجربیات گذشته و با شناسایی سایر مشکلات و محدودیت های مرتبط با سیالات حفاری در حفاری چاه های نفت و گاز، سیستم سیال نوین و به تبع آن افزایشهای پیشرفته تر و با کارایی بالاتری را به جهت سهولت امکان حفاری چاه های پیچیده و امکان تعمیق عملیات حفاری را طراحی و تولید نمایم.

در همین راستا موفق به تولید یک گل حفاری پایه آبی سازگار با محیط زیست با قابلیت استفاده چندباره در چاههای نفت و گازی شده ایم که در مرحله آماده سازی برای تست میدانی می باشد.

کآتاکنون چند ماده کنترل کننده هرزروی و با چه مشخصات فنی و کاربردی توسط شرکت سازه فرنام کیش بومی شده است؟

شرکت سازه فرنام کیش محصولات نوین کنترل هرزروی خود را با کاربردهای مختلف تحت ۴ نام تجاری با عناوین و کاربردهای زیر تولید نموده است که هرکدام دارای دانه بندی های ۳ گانه C و F، M می باشند.

• لیگنوسیل (LIGNO-SEAL):

برای استفاده در سیستم های گل فعال برای به حداقل رساندن نفوذ سیال و تثبیت چاه طراحی شده است. LIGNO-SEAL می تواند تا فشار دیفرانسیل ۳۰۰۰PSI را تحمل کند، در نتیجه حفر چاه های شدید با مناطق فشار متفاوت را بدون نگرانی در مورد گردش سیال حفاری ممکن می سازد. شکستگی های ریز/منافذ سازند را به طور موثر مهر و موم می کند و بنابراین، احتمال گیر کردن لوله و تهاجم ذرات جامد را از بین می برد و آن را به یک محصول ایده آل برای استفاده در نواحی مخزنی تبدیل می کند. LIGNO-SEAL در سه اندازه ریز، متوسط و درشت موجود است.

• استون سیل (STON-ESEAL):

این محصول فوق العاده برای کنترل هرزروی شدید طراحی و تولید شده است. STONESEAL پس از تشکیل ساختارهای بلوک مانند در شکستگیهای گسترده، استحکام زیادی را ایجاد می کند. STONESEAL نه تنها ضایعات شدید را از بین می برد، بلکه استحکامی مانند سنگ را برای سازند فراهم می کند. STONESEAL

طرح احیای چاههای کم بازده از نگاه آمار و ارقام



تعداد چاههای تولیدی:

شرکت ملی نفت (۳۹۹۰ حلقه) - مناطق نفتخیز جنوب (۲۸۵۵ حلقه) - نفت فلات قاره (۶۱۶ حلقه) - نفت و گاز اروندان (۲۸۸ حلقه) - نفت مناطق مرکزی (۲۳۱ حلقه)

تعداد چاههای بسته:

شرکت ملی نفت (۷۱۰ حلقه) - مناطق نفتخیز جنوب (۴۳۲ حلقه) - نفت فلات قاره (۲۱۸ حلقه) - نفت و گاز اروندان (۴۰ حلقه) - نفت مناطق مرکزی (۲۰ حلقه)

نسبت چاههای بسته به تولیدی:

شرکت ملی نفت (۱۷/۸ درصد) - مناطق نفتخیز جنوب (۱۵/۲ درصد) - فلات قاره (۳۵/۴ درصد) - نفت مناطق مرکزی (۸/۷ درصد) - اروندان (۱۳/۹ درصد)

چاههای کاندیدای مناطق نفت خیز جنوب (۳۳ حلقه):

اهواز (۵ حلقه) - مارون (۴ حلقه) - آغاجری (۱۰ حلقه) - گچساران (۹ حلقه) - مسجد سلیمان (۵ حلقه)

چاههای کاندیدای فلات قاره (۱۸ حلقه):

خارگ (۷ حلقه) - لاوان (یک حلقه) - سیری (۲ حلقه) - بهرگان (۷ حلقه) - قشم (یک حلقه)

چاههای کاندیدای نفت مناطق مرکزی (۱۰ حلقه):

نفت شهر (۷ حلقه) - سروستان (۲ حلقه) - دهلران (یک حلقه)

مهمترین مشکلات چاههای بسته:

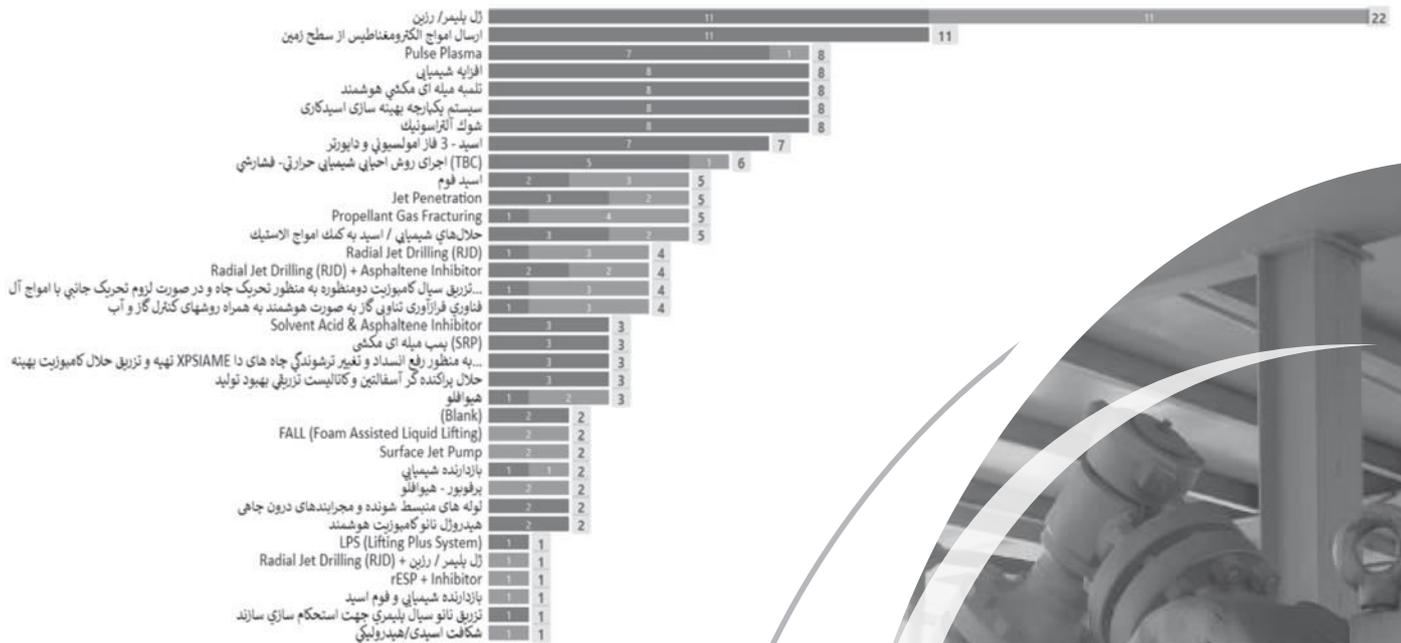
افت فشار تحتانی - تولید آب اضافی - تولید گاز اضافی رسوبات آلی - فرازآوری ضعیف

تکنولوژی‌های پیشنهادی در فاز اول طرح احیا:

Jet Penetration- Radial Jet Drilling (RJD)- Surface Jet Pump - LPS (Lifting Plus System - Pulse Plasma - FALL (Foam Assisted Liquid Lifting) - Thermo-Baro Chemical (TBC)-Propellant Gas Fracturing

ارسال امواج الکترومغناطیس از سطح زمین تزریق سیال کامپوزیت دومنظوره و تحریک جانبی با امواج آلتراسونیک - ژل پلیمر/ رزین - تزریق نانو سیال پلیمری جهت استحکام سازی سازند - هیدروژل نانو کامپوزیت هوشمند - فناوری فرازآوری تناوبی گاز به صورت هوشمند پرفوبور - هیوافلو - شوک آلتراسونیک - شکافت اسیدی / هیدرولیکی - حلال‌های شیمیایی / اسید به کمک امواج الاستیک - سیستم یکپارچه بهینه سازی اسیدکاری - اسید ۳ فاز امولسیون و دایورتر - اسید فوم - افزایه شیمیایی - بازدارنده شیمیایی و فوم اسید

ارزیابی پروپوزال های پیشنهادی براساس تکنولوژی:



تهیه مدل اقتصادی و فنی: شرکت ملی نفت ایران

ذینفعان دولتی:

مدیریت سرمایه گذاری و کسب و کار، مدیریت نظارت بر تولید، مدیریت پژوهش و فناوری، پارک فناوری و نوآوری نفت و گاز و مدیریت برنامه ریزی تلفیقی

تهیه متن قرارداد: مدیریت سرمایه گذاری و کسب و کار

ابعاد فنی: مدیریت نظارت بر تولید

راهبر طرح: پارک فناوری و نوآوری نفت و گاز

متولی امضای قرارداد: پارک فناوری و نوآوری نفت و گاز

نماینده اجرایی و ناظر فنی: شرکت های بهره بردار

پیشنهاد های دریافتی برای چاه های مناطق نفتخیز جنوب: ۵۶ پروپوزال

پیشنهاد های دریافتی برای چاه های فلات قاره: ۲۶ پروپوزال

پیشنهاد های دریافتی برای چاه های نفت مناطق مرکزی: ۷۷ پروپوزال

بیشترین پروپوزال دریافتی برای یک چاه:

۱۲ پروپوزال برای چاه شماره ۹ دانان
۱۰ پروپوزال برای چاه شماره ۴۴۶ اهواز

پیشنهاد های تایید فنی شده:

۵۰ پروپوزال

معرفی تکنولوژی سنسور درون چاهی پمپ‌های ESP

واحد پژوهش و توسعه شرکت پادیاپ تجهیز

مقدمه

ارسال و دریافت اطلاعات و نیز روش‌های مخصوص ارتباط با تجهیزات سطح‌الارضی می‌باشد. لذا با توجه به وجود تفاوت‌های اساسی در دانش و تکنولوژی طراحی و ساخت این تجهیز با سایر تجهیزات مورد استفاده در مجموعه ESP، سازنده‌های خاصی در دنیا بعنوان تولید کننده سنسور درون‌چاهی شناخته می‌شوند.

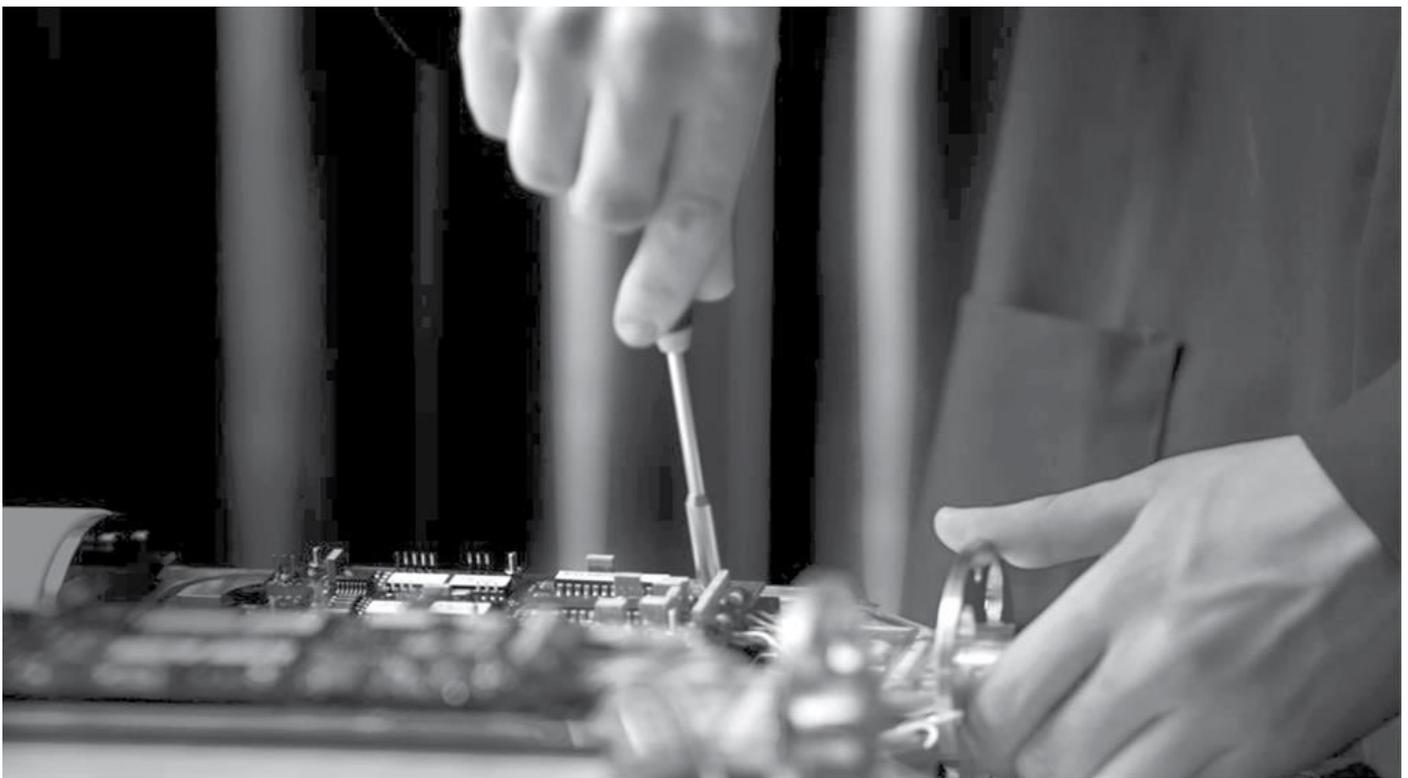
این سنسورها اطلاعاتی از قبیل فشار و دمای ورودی پمپ، دمای روغن و سیم‌پیچ موتور، فشار خروجی پمپ، ارتعاش مکانیکی و نشتی جریان الکتریکی را به دقت ثبت و به صورت لحظه‌ای به سطح منتقل می‌کنند. در صورت عدم استفاده از سنسور در مجموعه ESP اصطلاحاً مجموعه به صورت کور رانده شده و نمی‌توان هیچ نظارت و پیش‌بینی در خصوص شرایط تجهیزات درون‌چاهی داشت. معمولاً نبود این سنسورها به خرابی بسیار سریع مجموعه ختم شده و امروزه استفاده از آن جزء ملزومات نصب و راه‌اندازی ESP در نظر گرفته می‌شود. همچنین از داده‌های به دست آمده در طول عمر ESP برای طراحی‌های هرچه بهتر بعدی و همچنین عیب‌یابی و به دست آوردن علت خرابی‌های پیش‌آمده نیز استفاده می‌گردد.

این سنسورها به مانند تمام اجزای استفاده شده در مجموعه ESP

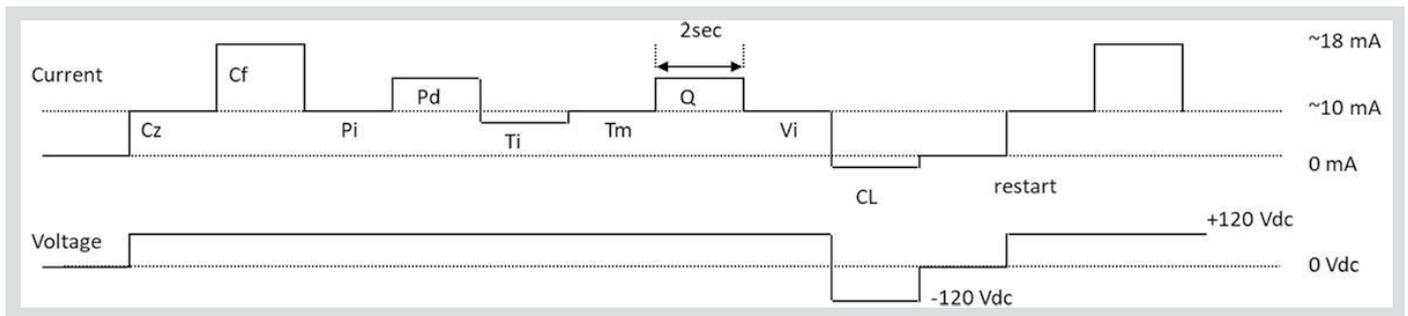
آگاهی از شرایط درون چاه و دریافت لحظه‌ای اطلاعات عملیاتی همواره یکی از اساسی‌ترین دغدغه‌های مهندسين نفت برای بهینه‌سازی تولید بوده است. این امر زمانی که تجهیز حساسی مانند پمپ‌های درون چاهی در داخل چاه نصب و در حال کار باشند اهمیت دو چندانی به خود می‌گیرد. یکی از سیستم‌های رایج مورد استفاده برای جمع‌آوری و ارسال لحظه‌ای داده‌های درون‌چاهی، سنسور استفاده شده در مجموعه پمپ‌های غوطه‌ور الکتریکی (ESP) می‌باشد. با وجود اینکه سنسور درون‌چاهی یک تجهیز اختیاری است، لیکن استفاده از این تجهیز در مجموعه ESP باعث کاهش هزینه‌های عملیاتی و بهبود عملکرد و عمر مجموعه ESP خواهد شد. در ادامه به بررسی قابلیت‌های گوناگون و اساسی سنسور درون‌چاهی پرداخته خواهد شد.

سنسور درون چاهی

همانطور که عنوان شد، مزایای دریافت در لحظه اطلاعات عملیاتی برای بهینه‌سازی عملکرد مجموعه ESP، شرکت‌های سازنده ESP را به اضافه کردن تجهیزاتی به مجموعه ESP به همین منظور سوق داد. یکی از پیچیدگی‌های عمده جهت ساخت سنسور درون‌چاهی، نحوه



شکل ۱. تصویری از یک سنسور درون چاهی ESP در حال مونتاژ مربوط به شرکت Zenith



شکل ۲. نحوه ارسال داده‌های دریافتی توسط سنسور درون چاهی به سطح

عایقی کابل باید عدد قابل قبولی باشد. با انتقال اطلاعات به صورت پالس‌هایی در بازه زمانی مشخص به سطح، توسط تجهیزات سطح الارضی ثبت، تبدیل و در نهایت قابل نمایش به اپراتور خواهد شد. دو روش مختلف برای انتقال داده‌های ثبت شده توسط سنسورها وجود دارد. سیستم انتقال سیگنال جریانی و ولتاژی. دلایل مختلفی مبنی بر ترجیح سیستم انتقال جریانی بر ولتاژی برای سنسورهای درون چاهی وجود دارد. در زیر به چند نمونه از این دلایل پرداخته خواهد شد:

داده‌های جریانی در برابر نویز الکتریکی ایمن هستند و تحت فرکانس پایین انجام می‌گیرد.

داده‌های ارسالی به صورت سیگنال‌های جریانی، در مقابل هارمونیک ایجاد شده توسط VFD ایمن می‌باشد.

سیستم انتقال به صورت آنالوگ است.

نرخ بروز رسانی داده‌ها در سیگنال‌های جریانی سریعتر می‌باشد.

در زیر نحوه ارسال سیگنال در سطح در یک دوره کامل را نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌گردد، در ابتدای دوره، داده‌ها به تفکیک و به ترتیب از پیش تعیین شده در بازه‌های زمانی یکسان بر اساس سیگنال‌های جریانی بین ۴ تا ۲۰ میلی آمپر به سطح ارسال می‌گردند. البته در انتهای هر دوره سنسور با ارسال ولتاژ ۱۲۰- ولت نشتی جریان را اندازه‌گیری کرده و خود را کالیبره می‌کند.

کاتجهیزات سطح الارضی

سیگنال‌های ارسالی از سنسور درون چاهی توسط تجهیزاتی روی سطح زمین جمع‌آوری، تحلیل، تبدیل و ثبت می‌شوند. این تجهیزات شامل SP^۳ و HVC^۴ هستند. پنل سطحی یا SP، دستگاهی است که داده‌های ته‌چاه را که توسط سنسور دورن چاهی به صورت دقیق و قابل اعتمادی به صورت زنده ثبت کرده، در سریع‌ترین زمان ممکن روی سطح به اپراتور نمایش می‌دهد. از ویژگی‌های دیگر دستگاه SP می‌توان به نمایش نمودار داده‌ها روی صفحه، سیگنال‌های ارتباطی آنالوگ، اتصال به سیستم‌های جمع‌آوری داده از راه دور یا کنترل نظارتی و جمع‌آوری داده‌ها^۵ (SCADA) و محافظت از تجهیزات سیستم ESP اشاره کرد [۲].

پنل چوک سطحی ولتاژ بالا یا HVC، دستگاهی است که قبل از SP قرار می‌گیرد و از پنل سطحی سنسور محافظت می‌کند. HVC در مکان‌های خشکی و فراساحلی قابل استفاده است. سنسورهای درون چاهی داده‌ها را از طریق کابل ESP به پنل سطحی تحویل می‌دهند که برق ولتاژ بالا و همچنین داده‌های ولتاژ پایین را حمل می‌کند. HVC از پنل‌های سطحی و اپراتورها در برابر ولتاژ بالا محافظت می‌کند، که این امر خطر آسیب الکتریکی به وسایل الکترونیکی حساس در سطح را به حداقل می‌رساند [۳]. در حقیقت این دستگاه به عنوان حائل مابین ولتاژ بسیار بالا و پنل عمل می‌کند. همچنین ارسال ولتاژ مورد نیاز

شکل ظاهری استوانه‌ای دارد و اجزای داخلی آن شامل سنسورها و برخی دیگر قطعات می‌باشد که در ادامه به آن پرداخته خواهد شد.

کاجزای داخلی سنسور

هنگام نصب ESP، اولین تجهیزاتی که درون چاه رانده شده و در قسمت پایین موتور قرار می‌گیرد، سنسور درون چاهی می‌باشد. سنسور درون چاهی از یک سمت به هدایت کننده موتور^۱ و از سوی دیگر، توسط رابطی به موتور متصل می‌شود. سنسور درون چاهی از یک سری بردها و حسگرهای گیرنده اطلاعات تشکیل شده است. حسگرهای متفاوتی برای بدست آوردن اطلاعات ته‌چاه وجود دارد که شامل حسگر فشار و دمای ورودی پمپ، حسگر دمای روغن و سیم پیچ موتور، حسگر فشار خروجی پمپ، حسگر ارتعاش مکانیکی و حسگر نشتی جریان الکتریکی می‌شود [۱].

جنس سنسور درون چاهی از فولاد ضد زنگ با درصد کروم بالا است که این فولاد ضد زنگ، دارای مقاومت خوبی در برابر خوردگی و سختی بالا می‌باشد. این دستگاه توانایی کار در بالاترین حد فشاری تا حدود ۱۰۰۰۰ پام را داراست. در حال حاضر سنسورهای موجود در مجموعه ESP عموماً از شرکت‌های معتبری مانند Zenith در مدل‌های E6 و E7 در ایران ارائه می‌شوند. شرکت‌های ارائه دهنده خدمات ESP با در نظر گرفتن ملاحظات لازم جهت کارکرد در شرایط مخازن کشور، مدل سنسوری که مناسب شرایط عملیاتی می‌باشد را پیشنهاد داده و در چاه نصب می‌نمایند. شایان ذکر است مدل E7 تمامی حسگرهای گفته شده در بالا را داراست ولی در مدل E6 تنها حسگر فشار خروجی پمپ وجود ندارد [۲].

حسگر فشار و دما ورودی و همچنین حسگر فشار خروجی در قسمت بالایی سنسور واقع شده و حسگر ارتعاش در داخل سنسور می‌باشد.

کادریافت و ارسال اطلاعات

سنسور درون چاهی اطلاعات را از محیط اطراف توسط حسگرهای خود جمع‌آوری کرده و از طریق رابطی که به موتور متصل شده است، اطلاعات را به نقطه‌ی ستاره^۲ موتور ارسال می‌کند. نقطه ستاره، نقطه‌ای است که در آن مجموع برداری جریان AC برابر صفر شده و جریان ۱۲۰ ولت DC را به سنسور منتقل می‌نماید. این جریان برای کارکرد بردهای الکتریکی داخل سنسور مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

ارسال اطلاعات از دو مسیر به سطح انجام می‌پذیرد.

- از طریق کابل قدرت
- از طریق بدنه

لازم به ذکر است که نباید هیچ نشتی جریانی بین جریان الکتریکی هر کدام از فازهای کابل درون چاهی و بدنه وجود داشته باشد. اگر به هر دلیلی این ارتباط صورت گیرد، دیگر هیچ اطلاعاتی از ته‌چاه به سطح نخواهد رسید و ارتباط قطع خواهد شد. اصطلاحاً تست مقاومت

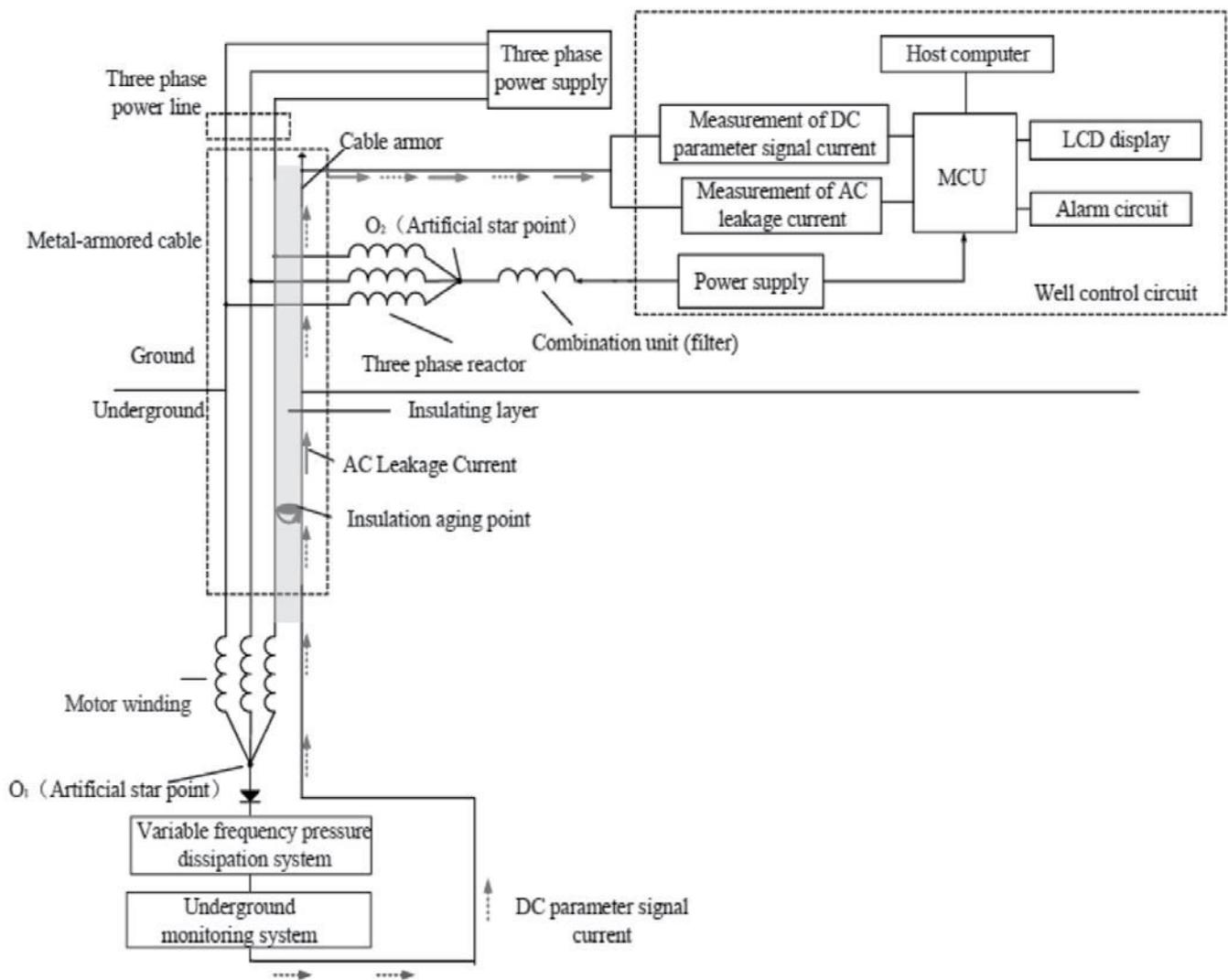
۳ Surface Panel

۴ High Voltage Choke

۵ Supervisory Control and Data Acquisition

۱ Motor Guide

۲ Star Point



شکل ۳- عملکرد نشتی جریان الکتریکی در سنسور دون چاهی [۴]

به صورت خطی انجام می‌دهد. حسگر دمای موتور که به دو حالت ارائه می‌شود. یکی حسگر دمای سیم‌پیچ موتور است که توسط ترموکوپل به سیم‌پیچ موتور نصب می‌شود و دیگری حسگر دمای روغن موتور است که ترموکوپلی درون روغن انتهایی موتور غوطه‌ور است. این حسگر از ترموکوپل نوع "J" استفاده می‌کند و با استفاده از سیستم اختلاف دما کار می‌نماید. حسگرهای ارتعاش مکانیکی با استفاده از یک شتاب سنج درون سنسور، ارتعاش را اندازه می‌گیرد.

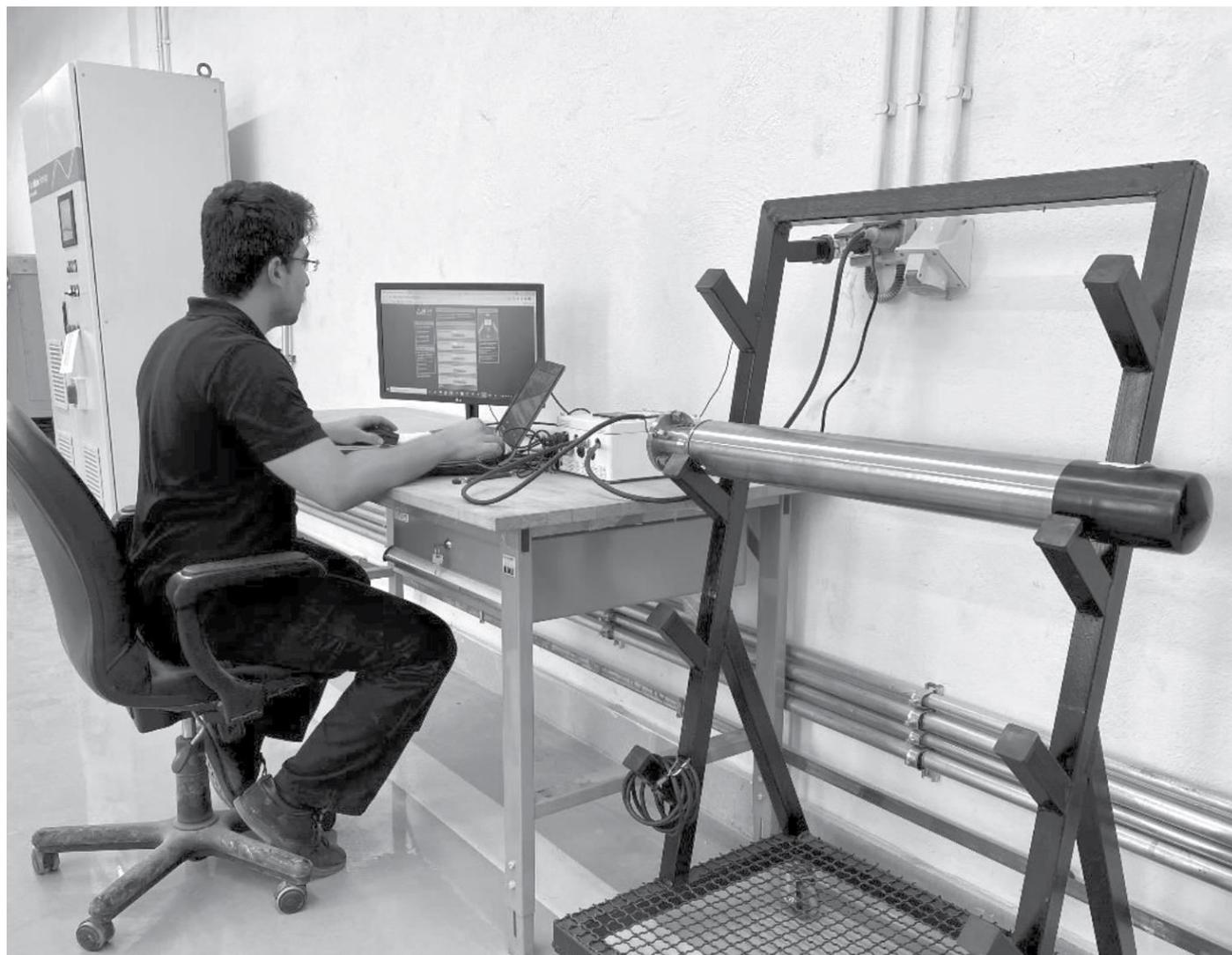
نشتی جریان الکتریکی، میزان نشتی جریان به زمین را طریق سیستم ESP و همچنین زمانی که سنسور از بقیه سیستم جدا می‌شود را اندازه می‌گیرد. نشتی جریان الکتریکی دو نوع فعال و غیرفعال هستند. نشتی فعال با معکوس شدن ولتاژ سیستم، دیود روی سنسور را معکوس می‌کند و بایاس^۷ امکان اندازه‌گیری نشتی جریان سیستم را فراهم می‌کند. نشتی فعال، وجود نشتی جریان سیستم روی زمین را نشان می‌دهد. به دلیل اثرات عدم تعادل صددرصدی جریان و ولتاژ سه فاز موتور هنگام روشن بودن ESP، داده‌های این مدل نشتی غیرقابل اعتماد است.

در شکل زیر عملکرد نشتی جریان الکتریکی به نمایش در آمده است. همانطور که قبلاً اشاره شد، این مقدار نمیتواند از مقدار مشخصی بالاتر باشد. در صورت بیشتر بودن این مولفه از مقادیر از پیش تعیین شده، داده‌ای به سطح انتقال داده نخواهد شد. همانطور که در شکل

سنسور درون چاهی با وجود این دستگاه امکان پذیر می‌باشد. از دیگر کاربردهای این وسیله می‌توان به ایفای نقش فیلتر هارمونیک جریان و محافظت از پنل در مقابل این پدیده اشاره نمود. HVC قابلیت دسترسی به هر یک از سه ترمینال ترانسفورمر ته‌چاه را دارد. این دستگاه دارای دو مدل سه فاز و تک فاز می‌باشد. چوک سطحی سه‌فاز با وصل شدن به طرف ثانویه اتصال مثلث یا ستاره یک ترانسفورمر امکان برقراری ارتباط ما بین سنسور درون چاهی و پنل سطحی را فراهم می‌کند. اما چوک سطحی تک‌فاز فقط می‌تواند به سمت ثانویه اتصال ستاره ترانسفورمر افزایش‌دهنده متصل شود [۳].

انواع داده‌های جمع‌آوری شده

سنسورهای درون چاهی از یک سری حسگرهای مختلف تشکیل شده‌اند که براساس شرایط عملیاتی انتخاب می‌شوند. هرکدام از این حسگرها به روش خاصی اطلاعات مد نظر را جمع‌آوری می‌کنند. در زیر به اختصار به برخی از این حسگرها اشاره شده است. حسگر فشار ورودی با استفاده از یک مبدل فشار، میزان بازه قابل قبول فشاری را به صورت خطی اندازه می‌گیرد. حسگر فشار خروجی همانند حسگر ورودی است با این تفاوت که با کمک کنترل لاینی^۶ فشار خروجی پمپ را اندازه می‌گیرد. حسگر دما ورودی با استفاده از جریان نیمه رسانا، اندازه‌گیری دما را



شکل ۴ - یک نمونه سنسور درون چاهی در حال تست در کارخانه شرکت پادیاپ تجهیز

[۱] Electrical Submersible Pumps Manual Design, Operations, and Maintenance, ۲۰۱۸, مترجم: فرهاد آجرکاران و مریم کشفی، اصول طراحی، عملیات و نگهداری پمپ‌های درون‌چاهی ESP، چاپ اول، ایران، تهران، خیابان مطهری، قبل از تقاطع شریعتی، پلاک ۳، طبقه دوم، واحد ۶، انتشارات هیواسا، ۱۴۰۰، شرکت پادیاپ تجهیز.

[۲] Zenith E-Series ESP gauge, Prolong ESP runlife and oil recovery, bakerhughes.com enhance Available: <https://www.bakerhughes.com/production/artificial-lift/sensors-and-upper-completions/esp-sensors/zenith-eseries-esp-gauges>

[۳] ESP High-Voltage Electrical Surface Choke Panel Available: <https://www.slb.com/products-and-services/innovating-in-oil-and-gas/completions/artificial-lift/power-systems-and-cables/surface-electrical-equipment-and-services/esp-high-voltage-electrical-surface-choke-panel>

[۴] N. Song, M. Wang, B. Dang, S. Liu, and Z. Ren, "Real-time monitoring system of leakage current for electric submersible pump," in IOP Conference Series: Materials Science and Engineering IOP Publishing, p. ۰۱۲۰۰۸, ۲۰۲۰, vol. ۷۹۹, no. ۱.

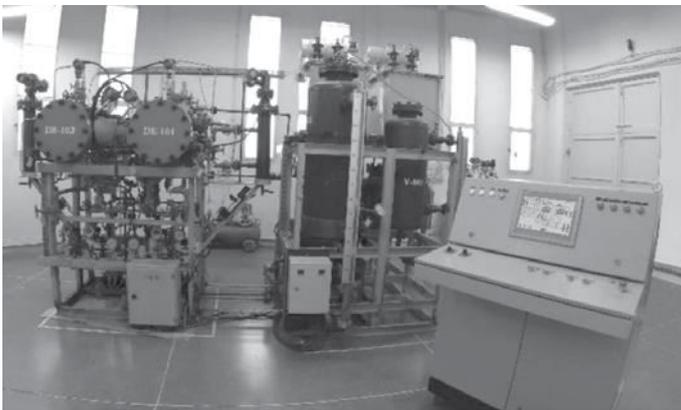
رویت میشود، در نقطه‌ای از مسیر، عایق استفاده شده در کابل به دلیل عدم کارایی مناسب نشستی جریان بالایی را مابین فاز و بدنه ایجاد کرده است که همین عامل باعث قطع ارتباط بین سنسور درون‌چاهی و ادوات سطحی می‌گردد.

اساخت داخل سنسور درون چاهی

نظر به اهمیت ویژه سنسور درون‌چاهی و تجهیزات مربوطه در افزایش بازدهی و طول عمر مجموعه پمپ درون‌چاهی ESP، شرکت پادیاپ تجهیز در چند سال گذشته نقشه راهی را برای ساخت داخل این تجهیز ترسیم نموده است. در مرحله اول، با بهره‌گیری از متخصصین شرکت پادیاپ تجهیز و مشاوره با افراد صاحب نظر، امکان‌سنجی این موضوع مورد بررسی قرار گرفت و نتیجتاً ساخت این محصول امکان‌پذیر و در برنامه کاری قرار گرفت. به همین منظور در مرحله بعد، شریک علمی قابل اتکایی از ما بین دانشگاه‌های معتبر کشور انتخاب گردید. این دانشگاه، تجربه کار بر روی سیستم انتقال داده سطحی در فواصل چندین کیلومتری را دارا بود. از این رو همکاری دو مجموعه طی امضای تفاهم‌نامه‌ای به صورت رسمی آغاز گردید. در این راستا مطالعات اولیه بر روی ساخت این محصول انجام پذیرفته و ساخت داخل این تجهیز استراتژیک در دستور کار واحد پژوهش و توسعه شرکت پادیاپ تجهیز قرار گرفته است.

بومی سازی دانش فنی طراحی و ساخت پکیج نمک زدایی از نفت خام به روش الکترواستاتیکی

مجری: سازمان جهاددانشگاهی علم و صنعت



از آنجایی که نفت خام در زمان استخراج از چاه حاوی نمک‌های محلول در آب است و وجود میزان زیاد آب شور در نفت می‌تواند باعث بروز مشکلات جدی و متعدد در تجهیزات پایین دست شود و متعاقباً تحمیل هزینه های سنگین به واحدهای صنعتی را در پی داشته باشد، بنابراین تا جایی که امکان دارد لازم است از ورود آب نمک به تجهیزات و دستگاههای مختلف جلوگیری نمود. به طور کلی نمک‌زدایی نفت خام فرآیندی ضروری در مراحل اولیه فرآورش نفت خام محسوب می‌شود که ضرورت انجام آن در چاههایی با قدمت بیشتر و با سطح آب شور بالاتر بیشتر می‌باشد. به طور کلی نیاز کشور به سیستم نمک زدایی از نفت خام را به صورت ذیل می‌توان بر شمرد:

- وجود واحدهای قدیمی نمک زدایی
- توسعه واحدهای فعال
- وجود چاههای نفتی پیر و فرسوده در کشور
- کاهش خسارت در ابزار و وسایل در اثر خوردگی
- افزایش کیفیت و کمیت نفت
- کاهش مشکل انتقال نفت

برای جدا سازی آب از نفت از شش روش کلی استفاده می‌شود. این روشها عبارتند از: روش ثقلی، روش مکانیکی، روش حرارتی، روش الکتریکی و استفاده از مواد شیمیایی تعلیق‌شکن. در روش الکتریکی، میدان الکتریکی در درون مخازن نمک‌زدا برقرار می‌شود و به دلیل قطبی بودن مولکول‌های آب، نیروهای الکترواستاتیکی سبب تلفیق قطرات آب موجود در نفت شده و قطرات بزرگتر آب را تشکیل می‌دهند. این قطرات بزرگ آب در اثر نیروی گرانش و به دلیل داشتن چگالی بیشتر نسبت به فاز نفت از آن جدا می‌شوند. نمک‌زدایی از نفت با بهره‌مندی از تکنولوژی الکترواستاتیکی یکی از بهترین، مؤثرترین و اقتصادی‌ترین روش‌ها در جدا کردن آب از نفت می‌باشد. واحد نمک زدایی نفت خام در پالایشگاه‌ها و میدانهای نفتی قابل کاربرد است. به عبارت دیگر، می‌تواند به طور ثابت در میادین و پالایشگاهها یا به صورت سیار در محل چاههای در دست تعمیر و یا چاههایی که به تازگی مورد بهره برداری قرار گرفته‌اند مورد استفاده قرار گیرند.

متوسط نمک‌زدایی است کارآمدتر است. در سیستم نمک‌زدای AC/DC از مزایای هر دو میدان AC و DC بهره گرفته می‌شود یعنی هم خاصیت تحمل بالای میدان AC در برابر محتوای زیاد آب را دارد و هم مزیت بازده بالای میدان DC را شامل می‌شود. در این نوع نمک‌زدا، بخش زیادی از قطرات بزرگ موجود در نفت تحت تأثیر میدان AC جدا می‌شود و در فضای بین الکترودها نیز قطرات ریزتر تحت میدان الکتریکی DC جدا می‌شوند. سایز مخازن نمک‌زدا در تکنولوژی AC/DC کوچکتر از نوع AC، توان الکتریکی مصرفی کمتر و بازده آب‌زدایی بالاتر می‌باشد. قابلیت مهم در فناوری AC/DC ارتقاء آن از طریق بکارگیری الکترودهای کامپوزیتی به منظور سازگاری با میزان آب بیشتر و بهره‌مندی از یک کنترلر ولتاژ برای نفت‌هایی با شرایط دشوار یا با هدایت الکتریکی بالا می‌باشد. از سال ۲۰۰۴ سیستم نمک‌زدا با فناوری Dual Frequency به عنوان شیوه‌ای برای کنترل همزمان افت میدان الکتریکی و کشش سطحی در فرآورش نفت خام‌هایی با رسانایی بالا و کشش سطحی پایین مورد استفاده قرار گرفت که این امر از طریق فرکانس بالا و میدان الکتریکی مدوله محقق گردید. در حال حاضر، سیستم نمک‌زدایی با فناوری Dual Frequency در داخل کشور وجود ندارد.

اعمالکرد نمک‌زدای الکترواستاتیکی نفت خام

اجزاء اصلی پکیج نمک‌زدا عبارتست از: مخزن تحت فشار نمک‌زدا، ترانسفورماتور، بوشینگ ولتاژ بالای ورودی به مخزن، مجموعه اینترنال شامل سیستم توزیع کننده ورودی، کالکتور نفت و آب خروجی، الکترودها، سیستم نگهدارنده الکترودها، سندجت، سیستم پایپینگ و شیرهای دستی، مجموعه ابزار دقیق و شیرهای کنترلی، پمپ آب برگشتی.

نفت خام ورودی از قسمت پایین مخزن نمک‌زدا از طریق سیستم توزیع‌کننده به طور یکنواخت و مناسب در سرتاسر مخزن پخش می‌شود. نفت خام ورودی به طور یکنواخت به سمت بالا حرکت کرده

آویژگی سیستم نمک‌زدای الکترواستاتیکی

انواع اصلی سیستم نمک‌زدای الکترواستاتیکی نفت خام عبارت است از نمک‌زدای AC/DC، AC، و Dual Frequency. پکیج‌های نمک‌زدا، غالباً به صورت دو مرحله‌ای با قابلیت عملکرد سری و موازی هستند.

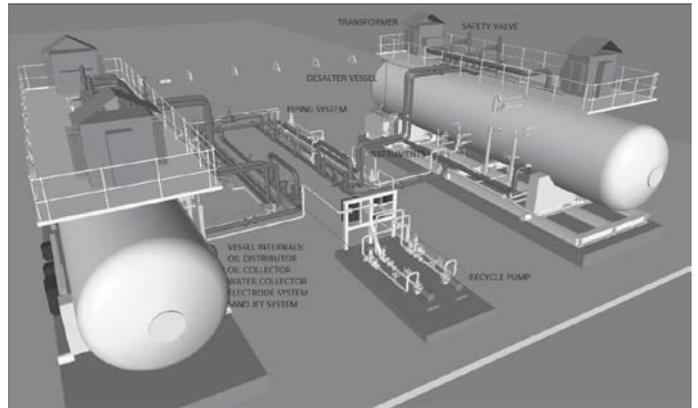
نمک‌زدای الکترواستاتیکی با فناوری AC، قدیمی ترین نوع این فناوری و در داخل کشور رایج ترین نوع آن می‌باشد. نمک‌زدای AC، برای شرایطی که قطرات آب با سایز بزرگ وجود دارند یا نیاز به حد

علم و صنعت توانسته است دانش فنی طراحی و ساخت پکیج نمکزدای نفت را در انواع ذیل کسب نماید.

- پکیج نمکزدای صنعتی با نصب دائم در محل (تا ظرفیت‌های بالا)
- پکیج نمکزدای صنعتی با ظرفیت متوسط به صورت نصب بر روی اسکید با قابلیت حمل در واحدهای بهره‌برداري مختلف
- پکیج نمکزدای سیار به صورت نصب بر روی تریلر جهت بکارگیری در سر چاههای نفت
- پکیج سیمولاتور نمکزدایی نفت خام جهت بهینه سازی واحدهای صنعتی موجود

کامع بندی

- با توجه به تکنولوژی بالای این محصول، بومی‌سازی و تولید این پکیج در داخل کشور دستاوردهای ذیل را به همراه دارد:
- دستیابی و بومی‌سازی دانش فنی نمکزدایی از نفت خام به روش الکترواستاتیک به عنوان یک تجهیز استراتژیک
- بکارگیری تکنولوژی جدیدتر AC/DC نسبت به سیستم‌های نمکزدایی رایج AC
- توانایی تامین قطعات بدکی و انجام تعمیرات و نگهداری و بهینه سازی واحد های نمکزدای قدیمی
- توانایی صادرات سیستم نمکزدایی و ارائه خدمات فنی و مهندسی به خارج کشور
- صرفه جویی ارزی برای کشور
- استفاده از توان و امکانات ساخت داخل کشور
- کاهش اثرات تحریم ها بر اجرای برنامه های نگهداری و توسعه‌ای صنعت نفت
- ایجاد اشتغال مستقیم و غیر مستقیم



شکل ۱. اجزاء اصلی پکیج نمکزدایی الکترواستاتیک نفت خام

و وارد محدوده الکترودی شده و تحت یک میدان الکتریکی قوی قرار می‌گیرد. قطرات آب تحت تاثیر نیروهای الکترواستاتیک با یکدیگر تلفیق شده و قطرات بزرگتری شکل می‌گیرند که در اثر گرانش به سمت پایین حرکت می‌کنند. آب جدا شده از نفت از انتهای مخزن نمکزدا از طریق کالکتور آب از مخزن خارج می‌گردد و نفت آب‌زدایی/نمکزدایی شده به سمت بالای مخزن حرکت کرده و از آنجا از طریق کالکتور نفت خارج می‌شود.

از مهمترین پارامترهای اثرگذار بر بازده فرایند نمکزدایی می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- دمای عملیاتی
- زمان ماند
- میدان الکتریکی
- دبی نفت خام ورودی
- کمیت و کیفیت آب رقیق‌سازی
- کمیت و کیفیت ماده شیمیایی تعلیق‌شکن

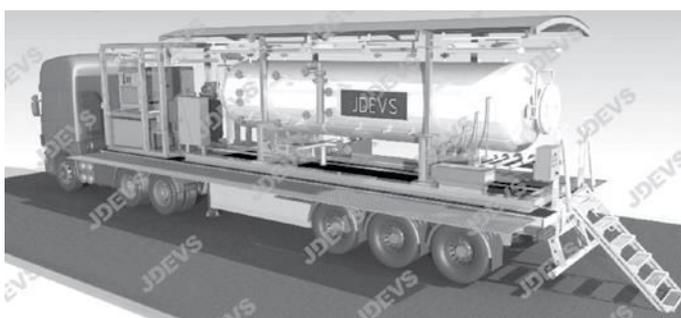
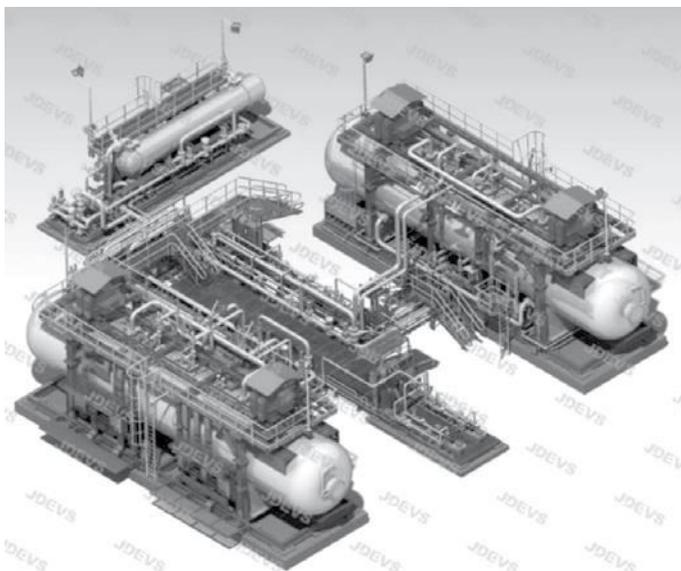
بومی‌سازی فناوری نمکزدایی در کشور توسط جهاد دانشگاهی علم و صنعت کسب دانش فنی نمکزدای الکترواستاتیک توسط گروه الکترومکانیک در جهاد دانشگاهی علم و صنعت، در ابتدا طی تفاهم نامه ای با معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و شرکت مناطق نفت خیز جنوب در سال ۱۳۹۳ آغاز گردید. سپس مرحله مطالعات اولیه و جمع آوری اطلاعات انجام شد. در مرحله بعدی شبیه سازی های لازم با استفاده از نرم افزارهای مولتی فیزیک، مهندسی شیمی، مهندسی مکانیک و مهندسی برق ادامه یافت. همچنین مطالعات میدانی طی بازدیدهای متعدد فنی از واحد های نمکزدایی موجود در شرکت‌های فرآورش نفت انجام شد.

در مرحله ی بعد برای ارزیابی صحت شبیه سازی ها، طراحی یک واحد نمک زدایی پایلوت در دستور کار قرار گرفت و مدارک طراحی آن تهیه و سپس عملیات ساخت و راه اندازی انجام شد.

پس از ساخت پایلوت آزمایش های متعدد در شرایط مختلف فرآیندی بر روی نفت انجام و صحت دانش فنی کسب شده مورد تایید قرار گرفت و در سال ۱۳۹۷ با حضور معاون اول رئیس جمهور از این دانش فنی با ارزش رونمایی گردید. پیرو آن و با توجه به قرار گرفتن در لیست سازندگان مجاز وزارت نفت برای طراحی و ساخت نمک زدای الکترواستاتیک، نمونه صنعتی آن به صورت کامل برای اولین بار توسط گروه جهت استفاده در میدان نفتی مشترک یادآوران طراحی شد و مقدمات ساخت آن در حال انجام می باشد.

کاتوانمندی جهاد دانشگاهی علم و صنعت در زمینه نمکزدایی نفت خام

با توجه به کاربرد این تکنولوژی در صنعت نفت و گاز و با در نظر گرفتن نیاز این صنعت در مقیاس‌ها و کاربری‌های متفاوت، جهاددانشگاهی



شکل ۲. سیمولاتور نمکزدایی نفت خام، پکیج نمکزدایی نصب بر روی اسکید، پکیج نمکزدایی سیار

ارائه راه کارهای فنی برای نیازهای عملیاتی کارفرمایان توسط شرکت های دانش بنیان



محمد رضا سینائی
مدیر عامل شرکت دانش بنیان صدرا ماهان پارسپان

کامقدمه

پیشوند دانش بنیان که در سال های اخیر، بیشتر مورد توجه مسئولین محترم اجرایی نیز قرار گرفته است، واژه ای است که معانی متعددی را در خود مستتر دارد، این واژه که مربوط به پایه گذاری خدمت و یا محصول بر پایه دانش های بروز در حال استفاده در جهان علم و صنعت می باشد، در ده اخیر مورد توجه شرکت های بزرگ، متوسط و نوپا قرار گرفته است که در کنار عدم تمایل همکاری شرکت های خارجی اعم از شرکت های ارائه خدمات مهندسی مشاور، پیمانکاری و خدمات تامین یا ساخت تجهیزات با شرکت های ایرانی بالاخص شرکت های دولتی، می تواند فرصت مناسبی را برای کلیه متخصصان داخلی جهت بروز استعدادها و توانمندی های را فراهم آورد.

شرکت های تولیدی دانش بنیان از دو منظر امکان ارائه خدمات به شرکت های حوزه کارفرمایی را دارا می باشند. اول اینکه بالطبع این شرکت ها دارای تولیدات و مشتریانی می باشند که در چندین سال اخیر نیز با رویکردهای حمایتی مسئولین اجرایی و نیز تصویب برخی قوانین حمایتی در قوای مقننه و مجریه، درحال تلاش برای تجاری سازی تولیدات شرکت های دانش بنیان می باشند.

دومین خصلت شرکت های دانش بنیان، ارائه راه حل برای معضلات عدیده دست اندرکاران، مجریان و بهره برداران دولتی و خصوصی می باشد. به عبارت دیگر شرکت های تولیدی دانش بنیان، که دارای محصولات متنوع در بخش های تخصصی می باشند، می توانند با تامل بر روی نیازهای موجود در واحدهای بهره برداری و عملیاتی، و بررسی جوانب مختلف فنی و اجرایی براساس تجمیع نیازهای کارفرمایان نسبت به ارائه راه حل و حضور در کارگروه های تخصصی فنی و مهندسی اقدام و نجات بخش ساز و کارهای پیچیده و بوروکراسی های سنگین و طویل المدت ادارات دولتی باشند.

این بخش از خدمات شرکت های دانش بنیان بطور کل با خدمات قابل ارائه توسط جامعه مهندسیین مشاور مجزا می باشد و صرفاً می تواند مشمول ارائه راه کارهای فنی و عملیاتی در حوزه های تخصصی و حل مسائل حوزه بهره برداری دست اندرکاران پروژه های نفت و گازی باشد.

به دیگر سخن، خلق ایده های کاربردی و حضور در جلسات و کارگروه های تخصصی از طریق حضور فعال تر پژوهشکده ها و یا پارک های علم و فناوری به عنوان متولیان امور، شرکت های دانش بنیان و متخصصین بخش کارفرمایی می تواند شروعی برای ارائه این خدمات باشد.



شرکت‌های ایرانی در حال بهره‌برداری، در حال حاضر عمده مشکلات و معضلات بهره‌برداران بصورت پروژه‌های بدون پاسخی می‌باشند که در صورت مراجعه به واحدهای خودکفایی و یا پژوهش، با حجم زیادی از این موارد روبرو خواهیم شد. لذا ایجاد و برقراری روابط در جهت ارائه راه حل‌های با پشتوانه‌های فنی و عملیاتی بین شرکت‌های متقاضی و شرکت‌های دانش‌بنیان بصورت کاملاً حرفه‌ای مورد نیاز می‌باشد. همچنین ورود قانون‌گذاران با هدف وضع قوانین حمایتی مورد نیاز متقاضیانی که به جای مسکوت گذاشتن مشکلات به دنبال مرتفع نمودن مشکل می‌باشند، مورد توجه قرارگیرد.

همچنین یکی از مصائب موجود و در آینده مجریان و روسای واحد‌های عملیاتی، تعمیراتی و بهره‌برداری انجام خرید از یک شرکت ایرانی می‌باشد که در این بخش نیز قانون مناقصات در بخشی که شرکت فروشنده کالا فقط یک شرکت ایرانی می‌باشد، برگزاری چندین باره یک مناقصه و ایجاد تاخیر چندین ماه در سفارش‌گذاری کالا بصورت حتم و یقین اتفاق می‌افتد که در این خصوص خرید از یک شرکت خارجی آنهم برای چندین سال بصورت خرید اختصاصی بدون هیچ مشکلی انجام و مطابق اظهارات دست‌اندرکاران واحدهای بازرگانی به هیچ وجه مورد پرسش دستگاه‌های نظارتی نیز واقع نشده است که این موضوع با روح قوانین حداکثر حمایت از خدمات و تولید کالاهای ایرانی و همچنین قانون جهش دانش‌بنیان سازگاری ندارد.

در پایان با توجه به قابلیت ارائه خدمات مهندسی توسط شرکت‌های دانش‌بنیان، می‌بایستی ضمن توجه به پتانسیل‌های اشاره شده برای ایجاد و یا اصلاح قوانین که به چند مورد با اهمیت به اختصار اشاره شد، به موازات اقدامات مربوطه بصورت لایحه و یا طرح صورت پذیرد.

با توجه به تخصص نگارنده در حوزه طراحی و ساخت شیرآلات صنعتی برای صنایع نفت، گاز و پتروشیمی و مشاهدات تجربی طی سال‌های گذشته در صنایع مختلف پالایشگاهی، پتروشیمی و نیروگاهی، یکی از مشکلات متداول تیم‌های بهره‌بردار، عدم امکان پیگیری مطالبات فنی در بخش‌های مختلف می‌باشد و با توجه به اینکه عمده خرید‌های صورت گرفته طی سال‌های متامدی از شرکت‌های خارجی بوده است و همواره اکثر مشکلات دست به گریبان برای کارفرمایان توسط سازندگان خارجی با انگشت اتهام به ضعف در دانش فنی بهره‌برداران خلاصه و با لحاظ برخی مسائل دیگر به جای بررسی علت‌های واقعی بروز مشکلات ایجاد شده، بر پیروی از عملکرد پیشینیان اصرار شده است و بدون تغییرات در بهبود عملکردها براساس قوانین داخلی، خریدهای قبلی عیناً توسط واحد‌های تدارکات تکرار شده است، و نه تنها مشکلات مرتفع نشده است بلکه بر روی هم انباشته نیز شده است.

کامعرفی برخی از تجربه‌های عملیاتی

در صنعت ساخت شیرآلات صنعتی و دیگر صنایع، موضوع حائز اهمیت بهره‌مندی از دانش‌های بروز می‌باشد که جز با برنامه‌ریزی و پایش واحدهای تحقیق و توسعه در شرکت‌های تولیدی دانش‌بنیان ایجاد نمی‌گردد. برای توضیح بیشتر در ادامه، به معرفی محصولات دانش‌بنیان که قابلیت کاربردهای متنوع‌تری در کلیه صنایع حوزه وزارت نفت و نیرو خواهند داشت به اختصار پرداخته خواهد شد.

۱- از جمله محصولاتی که در صنعت ساخت شیرآلات صنعتی حائز اهمیت و چالش‌هایی را برای کارفرمایان حوزه صنایع پالایشگاهی ایجاد نموده است شیرآلات Rising Stem Ball می‌باشند که طراحی و ساخت این شیرآلات از جمله محصولات دانش‌بنیان در داخل کشور می‌باشد. اهمیت این شیرآلات در کارکرد صحیح و آب‌بندی بدون نشستی در برج‌های خشک‌کن در ردیف‌های گازی پالایشگاه‌ها می‌باشد. افزایش ارزش حرارتی گاز و رطوبت‌زدایی از گاز در حال پالایش، با استفاده از مولکولارسیوها و عملکرد صحیح این شیرآلات در صنایع پالایشگاهی ایجاد می‌شود. این شیرآلات با توجه به نحوه آب‌بندی و خاصیت نشستی صفر در فرآیندهای دیگری نیز کاربردی می‌باشند، لکن با توجه به خاص بودن، کمتر مورد توجه دست‌اندرکاران پروژه‌ها قرار گرفته‌اند.

۲- از دیگر معضلات موجود در صنعت انتقال گاز، هدر رفت بخشی از گازهای در حال انتقال در محل ایستگاه‌های تخلیه اضطراری گاز (Blow Down Valve Station) می‌باشد که در نوع خاصی از طراحی شیرآلات مربوط به ایستگاه‌های فوق‌الذکر، امکان جلوگیری از خروج بخشی از گازهای گمشده موجود می‌باشد.

۳- یکی دیگر از مشکلاتی که بیشتر در واحدهای کاهش بخار در صنایع پالایشگاهی و پتروشیمی مطرح است، عملکرد شیرآلات مورد استفاده در معرض سیال بخار می‌باشد که ساخت شیرآلات دروازه‌ای از حالت Wedge Type به حالت Parallel Disc یکی دیگر از خدمات شرکت‌های دانش‌بنیان در سال‌های اخیر می‌باشد که امکان توسعه و جایگزینی شیرهای در حال استفاده در صنایع دیگر با اینگونه خاص از شیرآلات صنعتی امکان‌پذیر می‌باشد.

۴- از دیگر فناوری‌های جدید در صنعت ساخت شیرآلات تویی، شیرآلات تویی با قابلیت Self Cleaning می‌باشد که برای سیال‌هایی که دارای رطوبت بالا و در نتیجه خوردگی شدید در لوله‌ها می‌باشند، عملکرد بسیار قابل قبولی را ایجاد خواهد نمود.

کانتیجه گیری

با توجه به مواردی از قبیل نگاه بازار مصرفی توسط شرکت خارجی به صنایع نفت، گاز و پتروشیمی ایران و همچنین عدم امکان برقراری مرادوات فنی و مالی بین شرکت‌های سازنده تجهیزات خارجی و



رونمایی از ۱۰ محصول دانش بنیان فوق پیشرفته توسط شرکت دانش بنیان نانو مواد خاکستری

واحد تحقیق و توسعه شرکت دانش بنیان
نانو مواد خاکستری

کمپوند Smart با انواع سیالات حفاری با pH های مختلف، قابلیت استفاده دارد. همچنین از خود شل‌شوندگی اتصالات جلوگیری می‌کند. استفاده از این دوپ باعث افزایش راندمان کاهش آسیب تجهیزات و صرفه‌جویی در وقت و هزینه خواهد شد.

مزایا:

- از خوردگی و زنگ زدگی جلوگیری می‌کند
- به عنوان آلوده کننده دریا و محیط زیست طبقه‌بندی نمی‌شود.
- فاقد سرب و روی است.
- مواد EP در آن حفاظت اضافی در برابر گیر و گالینگ رزوه‌ها ایجاد می‌کند و شرایط MakeUp لازم را فراهم می‌کند.
- این ماده تا ۲۳۷ درجه سانتیگراد به خوبی عمل می‌کند و خواص خود را در شرایط چاه حفظ می‌کند.
- نکته: برای عملکرد بهینه در اتصالات API رشته حفاری، کامپاند Smart با جدول های گشتاور VG API RP به کار رود.

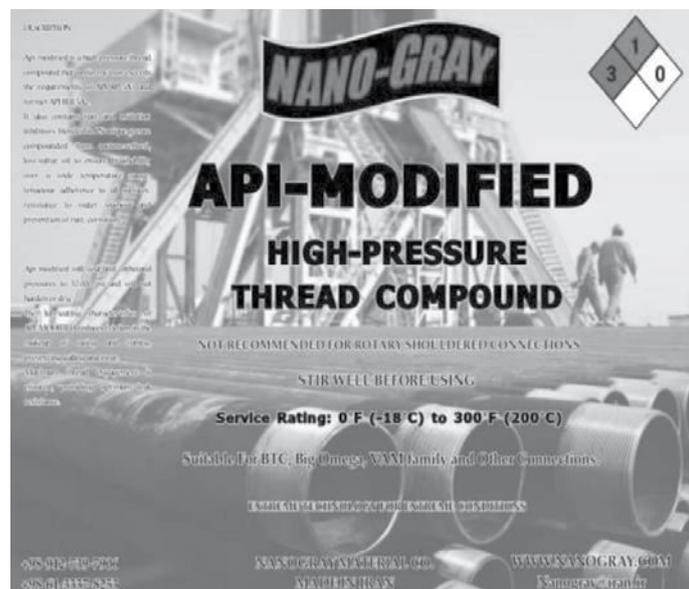
۲- کمپوند لوله جداری و لوله مغزی چاه های نفت و گاز مطابق استاندارد (API MODIFIED THREAD COMPOUND)

شرکت نانو مواد خاکستری به عنوان اولین شرکت تخصصی در زمینه کمپوندهای آنتی سیز، کمپوند های چاه های نفت و گاز و شوینده‌های صنعتی سازگار با محیط زیست با استفاده از فن آوری نانو در سال ۱۴۰۱ تاسیس گردید. فعالیت این شرکت در زمینه طراحی فرمولاسیون، ساخت و تولید، تأمین، صادرات و ارائه مشاوره در زمینه های روانکارهای تخصصی پیشرفته، شوینده های صنعتی سازگار با محیط زیست، مهندسی خوردگی، مهندسی محیط زیست، بهداشت محیط، مواد شیمیایی خاص و تجهیزات صنعتی می باشد. همزمان با نمایشگاه ساخت داخل تجهیزات صنعت نفت خوزستان، ده محصول دانش بنیان فوق پیشرفته تولید شده بر مبنای نانو مواد در غرفه این شرکت رونمایی شد.

۱- کمپوند رزوه لوله حفاری و لوله وزنه مخصوص حفاری چاه های نفت و گاز
SMART COMPOUND drill pipe and drill collar compound



با توجه به نیاز کشور، تحریم‌های اعمالی، نبود دانش فنی و شرایط سخت حفاری در میادین ایران، پروژه طراحی فرمولاسیون، انجام آزمایش‌ها و ساخت دوپ Smart در دستور کار قرار گرفت. این ماده به طور خاص برای استفاده در لوله‌های حفاری و لوله‌های وزنه فرموله شده است. دوپ حفاری Smart Compound یک محصول راهبردی در صنعت حفاری است به صورتی که حفاری چاه‌های نفت و گاز بدون استفاده از این ماده غیر ممکن است. عدم استفاده از این کمپوند، سبب جوش سرد، خوردگی، شکستگی، گالینگ، قفل شدن Tool joint در نهایت آسیب و از دست رفتن لوله های حفاری می شود.



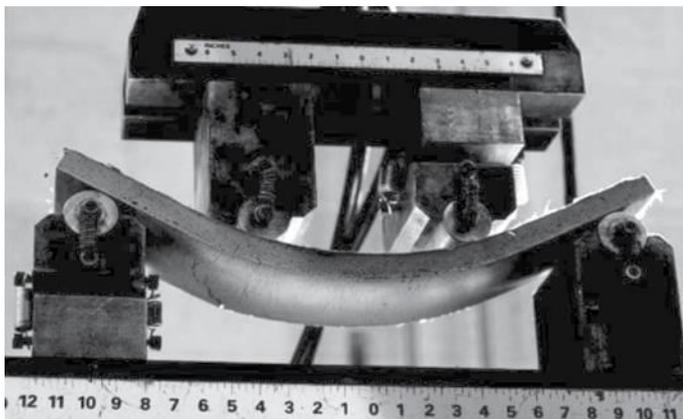
کمپوند استاندارد صنعت نفت برای فشار بالا است که نیازهای استاندارد ISO 13678 و API RP 5A3 را برآورده می‌کند. این ماده در برابر محدوده گسترده دمایی قابل کاربرد است و در برابر Washout،

ازن نیز آسیب وارد نمی کند. همچنین این محصول زیست تخریب پذیر (Biodegradable)، غیر قابل اشتعال، بدون کف، غیر سمی، قابل حل در آب و دارای اثر ضد میکروب/ویروس است. BIOCLEANER ۲۳ حاوی تری کلرواتان، فلئوروکربن ها، کلریدها، زایلین، تولوئن، فسفات ها و سایر حلال های سمی و سرطان زا نمی باشد. این ماده پاک کننده/ چربی زدا بسیار موثر برای سرویس های صنعتی سنگین است و می تواند برای پاک سازی و چربی گیری تجهیزات و قطعات توسط شستشو با فشار، تمیز کاری با بخار یا تمیز کاری ساده با برس و اسپری و سپس آب کشی با آب به کار رود.

کاربردها

صنایع فولاد، میدین نفتی، صنایع نفت، گاز و حفاری، پتروشیمی، معدن، صنایع دریایی، ساخت و ساز و راه سازی، ماشین آلات کشاورزی، نیروگاه، حمل و نقل، نفت کش ها، پالایشگاه، پمپ های بنزین، تجهیزات نظامی، آب و فاضلاب، صنایع نیشکر، تانکرهای سوخت و روغن، کشتارگاه ها، مراکز پرورش طیور، مصارف غیر صنعتی، مسکونی و تجاری و هر مکانی که نیاز به پاک سازی دارد. این ماده قابلیت رقیق سازی با آب معمولی یا آب شور (با کاهش اثر) را دارد. نسبت رقیق سازی بستگی به دما، سرعت، فشار، زمان ماند و میزان آلودگی دارد. کاربر با توجه به تجربه، میزان آلودگی و امکانات موجود می تواند نسبت صحیح را انتخاب نماید.

۴- کمپوند آنتی سیز (GRAY LUBE)



خرابی سطوح تجهیزات صنعتی بسیار متنوع است. جوش سرد نوعی ایجاد پیوند بسیار قوی بین دو جامد است که بدون نیاز به حرارت و ذوب کردن محل اتصال انجام می شود و آسیب های زیادی به اتصالات در صنایع وارد می کند. آنتی سیز ها موادی با تکنولوژی بالا هستند که در صنعت خصوصا در تعمیرات و مونتاژ و دیمونتاژ تجهیزات و ماشین آلات استفاده می شوند و قادر به تحمل بار زیاد و دمای بالا می باشند. در این شرایط سایر روانکارها خواص خود را از دست می دهند. آنتی سیزها یک لایه محافظ در اتصالات فلز روی فلز ایجاد کرده و از گریپاژ، خوردگی، جوش سرد و لهیدگی اتصالات جلوگیری می کنند. این ماده از اتصالات گران قیمت و حساس محافظت می کند. با استفاده از آنتی سیز با صرف هزینه کم از هزینه های هنگفت تعمیرات، جایگزینی تجهیزات و خطرات احتمالی جلوگیری می شود.

دلایل استفاده از آنتی سیزها

- حفاظت در برابر ساییدگی و خوردگی
- کاهش تمرکز تنش
- جلوگیری از گیر، کندگی و جوش سرد
- کاهش اصطکاک
- کنترل گشتاور

خوردگی و گالینگ از رزوه های لوله جداری و لوله های مغزی محافظت می کند.

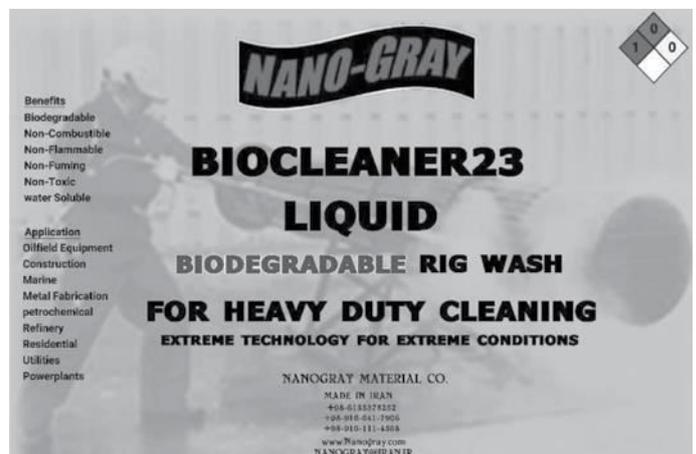
این محصول هم برای انبارش لوله ها و هم برای رانش لوله های جداری درون چاه به کار می رود. ماده API-MODIFIED اصطکاک را در هنگام makeup لوله های جداری و مغزی کاهش می دهد و از سایش و گالینگ جلوگیری می کند. این ماده، محتوی بازدارنده هایی است که حداکثر محافظت را در برابر زنگ زدگی و خوردگی روی سطح رزوه ها فراهم می کند و از خوردگی الکتروشیمیایی توسط جلوگیری از ایجاد سلول های گالوانیک در حضور آب نمک و سایر سیالات خورنده جلوگیری می کند.

کاربرد : ماده API-MODIFIED به طور خاص برای استفاده در رزوه های لوله های جداری و تیوپینگ های API برای مثال باترس و Round ۸ همچنین در حفظ خط لوله، تجهیزات تولیدی زیرزمینی و روان کاری، آب بندی و حفاظت اتصالات رزوه ها را در لوله های میدین نفتی فراهم خواهد کرد. همچنین مورد تایید برای آب بندی مکانیکی در عملیات و انبارش اتصالات است

مزایا:

- روانکاری عالی و جلوگیری از گالینگ و سایش
- محافظت در برابر خوردگی گالینگ و زنگ زدگی
- قابل استفاده در محدوده دمایی گسترده
- چسبندگی خوب روی سطوح رزوه های خیس و نفتی
- آسانی کاربری - جلوگیری از نشستی تا ۱۰۰۰۰ PSI در اتصالات API و بالاتر

۳- شوینده صنعتی (ریگ واش) سازگار با محیط زیست (BIOCLEANER ۲۳)

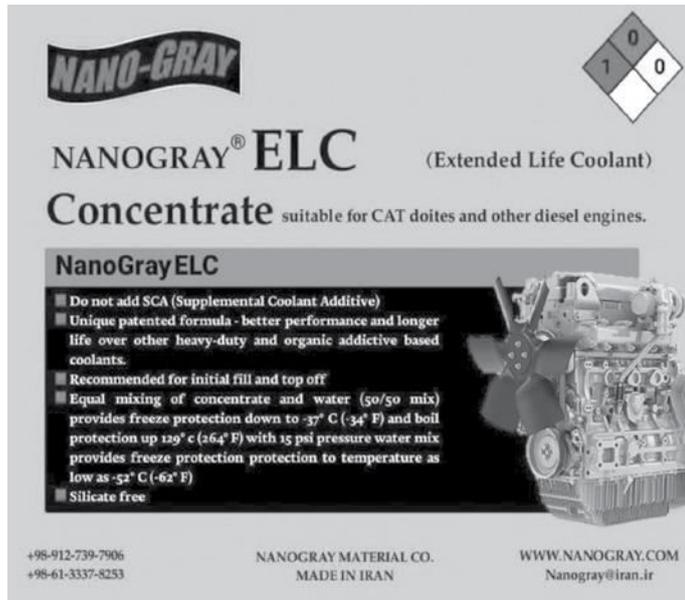


عملیات پاک سازی و شستشو در صنایع یکی از مهمترین عملیات های مورد نیاز می باشد که در صورت استفاده از شوینده نامناسب علاوه بر کاهش راندمان، آسیب های جبران ناپذیری به تجهیزات و محیط زیست وارد می کند. هدف از اختراع این محصول بالا بردن راندمان عمل پاک سازی، حفاظت از محیط زیست و دستیابی به توسعه پایدار بود. پساب های حاصل از شستشوی تجهیزات صنعتی به ویژه در دریاها آسیب جدی به محیط زیست وارد می کند. لذا نیاز به ماده ای بود که آلودگی های سنگین صنعتی را پاک کرده و آنها را تبدیل به مواد قابل جذب در محیط زیست نماید. این محصول یک پاک کننده/ چربی گیر منحصر بفرود برای سرویس های سنگین صنعتی است که به طور موثری کربن، گریس، گازوییل، نفت و آلودگی های سنگین صنعتی را از تجهیزات و قطعات پاک می کند. این ماده پاسخی به نیاز برای مشکلات پاک سازی در آینده است زیرا علاوه بر توانایی پاک کنندگی بالا با محیط زیست، دریا و اتمسفر سازگار است و به لایه

می‌کند تا در شرایط سخت کاری راندمان بالاتری داشته باشد. لازم به ذکر است ضد یخ هایی با سیلیکات کم مانند این محصول که مطابق ASTM-D۳۳۰۶ و ASTM-D۴۶۵۶ هستند برای خودروها کاربرد بهتری دارند. فرمول ELC مقاومت تا ۳۷- درجه سانتی گراد در برابر یخ زدگی را تضمین می‌کند. اگر این ماده به شکل کاملاً صحیح و بر اساس استانداردهای نگهداری مدار خنک کاری استفاده شود به راحتی تا بیش از ۱۲۰۰۰ ساعت نیز کارایی دارد.

- سرعت در عملیات مونتاژ و دیمونتاژ
- آسان شدن عملیات و کم شدن فشار وارده بر کارکنان
- عملکرد ایمن تر و تمیز تر
- افزایش راندمان کار
- کاهش آسیب به اتصالات و تجهیزات گران بها
- کاهش نیاز به قطعات یدکی
- صرفه جویی در وقت و پول

۵- شوینده تجهیزات الکتریکی صنعتی (ECLEANER)



NANO-GRAY ELC (Extended Life Coolant)
Concentrate suitable for CAT doites and other diesel engines.

NanoGrayELC

- Do not add SCA (Supplemental Coolant Additive)
- Unique patented formula - better performance and longer life over other heavy-duty and organic additive based coolants.
- Recommended for initial fill and top off
- Equal mixing of concentrate and water (50/50 mix) provides freeze protection down to -37° C (-34° F) and boil protection up to 129° C (264° F) with 15 psi pressure water mix provides freeze protection protection to temperature as low as -52° C (-62° F)
- Silicate free

+98-912-739-7906
+98-61-3337-8253

NANOGRAY MATERIAL CO.
MADE IN IRAN

WWW.NANOGRAY.COM
Nanogray@iran.ir



NANO-GRAY

ECLEANER
Heavy Duty Degreaser

Cleans Electric Motors & Equipment
Non-Corrosive

ADVANTAGES:
Non-Flammable, Very Fast Evaporation, Ozone Friendly.
Available In Bulk And Spray Form

Danger: Harmful Or Fatal If Swallowed.
Harmful If Involved With Eye And Skin.
Keep Away From Children

+98-61-3337-8253
+98-916-739-7906
www.Nanogray.com
Nanogray@iran.ir
Made in IRAN

۶- مزایای ELC

- عمر و اشرف پمپ آب افزایش می‌یابد.
- تشکیل ژل حذف می‌شود.
- حاوی سیلیکات، فسفات یا بورات نیست.
- به شما امکان می‌دهد که از یک خنک کننده برای تمام تجهیزات خود استفاده نمایید (قابل استفاده در بیشتر موتورهای دیزلی OEM، موتورهای بنزینی و موتورهای با سوخت گاز طبیعی).
- محافظت عالی از تمام فلزات سیستم خنک کننده، شامل آلومینیوم فراهم می‌کند.
- محافظت با دوامی در برابر سوراخ شدن سیلندر و خوردگی خواهد داشت.
- کیفیت آب تهیه شده را تضمین می‌کند (از پیش مخلوط شده).
- مقیاس آب سخت را حذف می‌کند.
- عدم نیاز به کیت تست سطح نیتريت در خنک کننده.
- اجازه می‌دهد که نقطه انجماد خنک کننده را تنظیم نمایید.
- ویژگی‌ها ضد جوش بودن، منجر به کاهش خسارت ناشی از ایجاد بخار در سرد کننده می‌شود.
- حجم اولیه را کاهش می‌دهد و قابل استفاده مجدد است.
- ممکن است همراه با خنک کننده های متداول در انتها استفاده می‌شود.

۷- کمیوند روانکار طناب های فولادی و زنجیرها با قابلیت حفاظت کاتدی (WLP۸۰)

محصولی پیشرفته است که به منظور روانکاری، حفاظت و افزایش طول عمر طناب های فولادی و زنجیرها طراحی و ساخته شده است. این محصول حاوی مواد نانو و میکرو بوده و با حفاظت الکتروشیمیایی از فولاد کابل در برابر خوردگی محافظت می‌کند. این محصول آب گریز است لذا جلوی نفوذ آب، رطوبت و نمک و آسیب به کابل را می‌گیرد. مناسب برای طناب های فولادی، کرن ها، زنجیرها و

این شوینده یک محصول تکنیکی است که قدرت بالایی در پاک کردن چربی، خاک، نفت، روغن، قیر و خوردگی از تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی دارد. این امر باعث افزایش راندمان عملیاتی در موتورهای الکتریکی و سایر تجهیزات برقی خواهد شد.

۸- کاربرد

برای پاک کردن و زدودن آلودگی ها از روی تجهیزات الکتریکی، الکتروموتورها، رله ها، پنل های الکتریکی، ژنراتورها و ... استفاده می‌شود.

۹- مزایا

آتش زا نیست، پس از پاک سازی بسیار سریع تبخیر و از محیط عمل خارج می‌شود، باقیمانده ای بر جای نمی‌گذارد، برای لایه ازن مضر نیست، هم به صورت بالک و هم اسپری موجود می‌باشد. نکته: این محصول معادل LECTRA CLEAN محصول شرکت CRC است.

۱۰- سوپر خنک کننده موتورهای دیزل صنعتی (NANO GRAY ELC)

این ماده محصولی پیشرفته و تکنیکی است و خنک کننده ای است که قابلیت استفاده در کلیه ماشین های بنزینی و دیزلی را دارد و از آن می‌توان در تمامی موتورهای CAT و بیشتر موتورهای دیزلی OEM و موتورهای بنزینی استفاده نمود و سبب بهبود عملکرد سیستم خنک کننده ماشین می‌شود. این محصول با دارا بودن استانداردهای ASTM-D۴۹۸۵ و ASTM-D۵۳۴۵ به ماشین کمک

منحصر بفرد، مستعد آسیب های مختلف شیمیایی، الکتروشیمیایی و مکانیکی هستند. لذا در عملیاتی نمودن تجهیزات ساخته شده از این آلیاژها نیاز به کمیوندی می باشد که وظیفه روانکاری، جلوگیری از جوش سرد، مقاومت در برابر آسیب های مکانیکی، خوردگی و آب بندی را در اتصالات رزوه ای متال روی متال (Metal to Metal Seal) انجام دهد. با توجه به نبود چنین ماده ای در کشور و به وجود آمدن مشکلات مختلف در کاربری تجهیزات فوق برای صنایع و خسارات مالی زیاد، تحقیقات بر طراحی و فرمولاسیون آن متمرکز گردید و پس از چندین سال در نهایت به نتیجه مطلوب رسید.

این ماده یک محصول تکنیکی پیشرفته با کیفیت بالا برای استفاده در اتصالات رزوه ای ساخته شده از آلیاژهای CRA برای کار در محیط های سخت و دارای دمای زیاد می باشد. این ماده حاوی گرافیت نیست لذا به راحتی قابل استفاده در تجهیزات استنلس استیل بوده و خوردگی درون دانه ای ایجاد نمی کند. این محصول یک ماتریکس لایه ای ایجاد کرده و از خوردگی و گریپاژ جلوگیری نموده و عمل آب بندی و روانکاری را با موفقیت انجام می دهد و در ساخت آن از فن آوری نانو استفاده شده است. محصول فوق علاوه بر تیوبینگ های CRA قابل استفاده در برنرها، مبدل های حرارتی، پیچ های راکتور،



مانیفولدها، فیتینگ های پایپینگ و کوره ها می باشد ولی از آن نباید در خطوط اکسیژن استفاده شود. موارد مصرف آن شامل پالایشگاه ها، پتروشیمی ها، کارخانه های شیمیایی، نیروگاه ها، صنعت فولاد، صنعت نفت و گاز، صنایع دریایی، صنایع نظامی و هر صنعتی که در آن از تجهیزات فولاد زنگ نزن و آلیاژهای پایه نیکل - کروم استفاده می شود. این محصول از لحاظ شیمیایی بی اثر است و در برابر اسیدها و شسته شدن توسط آب مقاومت می کند.

۱۰- سیمان کامپوزیتی چاه های نفت و گاز (WELL GUARD PLUS)
ضعف سیمان چاه نفت در کشش یکی از چالش های اصلی در زمینه بارهای دینامیکی است. زلزله، رانش، حفاری حفره بعدی و عملیات مشبک کاری باعث ترک و انهدام سنگ سیمان پشت لوله های جداری و لاینر می شود. طراحی و مواد افزودنی باعث بهبود خواص مطلوب سیمان چاه های نفت و گاز می شود. سیمان کامپوزیتی مقاومت کششی، برشی و تافنس بیشتری نسبت به بتن معمولی دارد. سیمان کامپوزیتی چاه نفت می تواند تغییر شکل های زیاد را بدون شکست تحمل نماید. هدف کاربرد نانو و میکرو الیاف در بتن افزایش مقاومت کششی، کنترل گسترش ترک ها، افزایش طاقت سنگ سیمان، سبک سازی و جلوگیری از گسیختگی ناگهانی می باشد. در این حالت قطعه سیمانی پشت لوله های جداری در مقابل بارهای وارد شده در یک مقطع ترک خورده و تغییر شکل های زیادی را پس از نقطه حداکثر تنش تحمل می کند.



سیستم های بالابری می باشد. مزایای محصول شامل:

- توانایی حفاظت کاتدی و جلوگیری از خوردگی را دارد.
- خشک نمی شود.
- چسبندگی عالی دارد.
- نقطه ریزش بالایی دارد.
- استفاده از آن آسان است.
- در مقابل اسیدها، حلال ها و آب مقاوم است.
- اصطکاک و سایش را بین سیم های طناب های فولادی کاهش می دهد لذا از شکستگی آنها جلوگیری می کند.
- نفوذ پذیری سریعی دارد و به راحتی به مغز کابل نفوذ می کند.
- حاوی آنتی اکسیدان و مواد EP می باشد.

توجه: این محصول مشابه خارجی ندارد و اولین بار در ایران طراحی و ساخته شده است و استفاده از آن خصوصا در اتمسفر دریایی توصیه می شود.

۸- آچار شیمیایی مایع (CHEMICAL WRENCH LIQUID)
محلول دمنوتاژ تجهیزات و اتصالات جام شده، روانکار، نفوذ کننده، بیرون راننده رطوبت و جرم، رفع گیر اتصالات و از بین برنده زنگ و محصولات خوردگی

این محصول ماده تکنیکی پیشرفته و با قدرت نفوذ فوق العاده ای است که حرکت بخش های متحرک تجهیزات مکانیکی شامل لولها، چرخ ها، رولرها، زنجیرها و مهره ها را آسان می کند. همچنین قادر به خارج کردن رطوبت از شمع موتورهایی که در محیط مرطوب کار می کنند می باشد. این ماده در بخش های جام شده و گریپاژ نفوذ کرده و قفل شدگی آنها را رفع می کند و برای دمنوتاژ تجهیزات به منظور تعمیرات، اتصالات، پیچ ها و چرخ دنده ها را پاک و روانکاری می کند. این محصول به سرعت خوردگی، زنگ، رنگ، جرم و چسب را از بین برده و برای باز کردن تجهیزات ایده ال است.

۹- کمیوند تیوبینگ (CRA) (CRA THREAD GUARD)
در چاه های نفت و گاز به طور معمول از لوله های جداری و تیوبینگ های کربن استیل مثل گرید L-۸۰، N-۸۰ و T-۹۵ استفاده می شود. ولی در شرایطی که چاه حاوی درصد بالایی مواد خورنده با فشار جزیی زیاد می باشد، تیوبینگ های کربن استیل جوابگوی نیاز نبوده و باید از آلیاژهای مقاوم در برابر خوردگی که به اختصار (CRA) Crossion Resistant Alloys نامیده می شوند استفاده نمود. برای مثال در میدان پارس جنوبی، کیش و چندین میدان مهم ایران نیاز به تیوبینگ هایی با جنس ۱۳Cr Super، ۲۸Cr-Ni، Ni Base یا رزوه های پیشرفته NEW VAM، VAM TOP، TENARIS BLUE و یا معادل آنها می باشد که دارای فن آوری بالا، وارداتی و بسیار گران قیمت هستند و باید از آنها به طور کامل محافظت نمود. از طرفی این آلیاژها به دلیل ماهیت، ترکیب شیمیایی و خواص مکانیکی

آیا صنعت بالادستی نفت با کمبود سرمایه‌گذاری مواجهه است؟



گزارش مدیریتی مدیریت کل امور اوپک و روابط با مجامع انرژی شرکت ملی نفت
از گزارش موسسه مطالعه وودمکنزی

جهانی و افزایش امنیت انرژی کمک می‌کند. اما همچنین جهان را از اهداف موافقت‌نامه پاریس برای محدود کردن گرمایش به ۱٫۵ درجه سانتیگراد باز می‌دارد.

لنقطه اوج تقاضای جهانی نفت می‌تواند یک دهه دیرتر رخ دهد
برای چندین دهه، تقاضای جهانی نفت روندی صعودی داشته است. جمعیت جهان هر سال افزایش یافته و باعث رشد اقتصادی شده است. گذار به اقتصاد با شدت کم‌کربن با تمایل جوامع برای مصرف بیشتر کالاها و خدمات و نیز حمل‌ونقل بیشتر، همسو نبوده است. کشورهای در حال توسعه به موتور اصلی رشد تقاضای جهانی نفت تبدیل شده‌اند که بیشترین سهم را در میانگین رشد سالانه تقاضای نفت از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۹ با حدود یک میلیون بشکه در روز داشته‌اند. مصرف جهانی نفت قبل از شیوع کووید-۱۹ در سال ۲۰۱۹ به بالاترین سطح خود، یعنی ۱٫۱ میلیون بشکه در روز رسید، اما پس از شیوع همه‌گیری به شدت کاهش یافت. انتظار می‌رود که تقاضای جهانی نفت در سال جاری به سطح پیش از همه‌گیری برگردد.

تنش اوکراین، وابستگی اقتصاد جهانی به نفت و سایر سوخت‌های فسیلی را بیشتر نمایان کرد و کشورها به ویژه در اروپا را برای کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی ترغیب نمود. با وجود این، تقاضای جهانی نفت برای چند سال آینده به روند افزایشی خود ادامه خواهد داد، اگرچه نرخ رشد سالانه آن پس از سال ۲۰۲۴ به واسطه ضعیف شدن اثر بهبود دوران پساکرونا، از میزان افزایش کنونی سالانه ۲ میلیون بشکه در روز، کاهش می‌یابد.

موسسه وودمکنزی برآورد می‌کند که تقاضای جهانی نفت تا سال ۲۰۳۰ به حداکثر خود، یعنی ۱۰۸ میلیون بشکه در روز برسد. این در حالی است که دبیرخانه اوپک تقاضای جهانی نفت در سال ۲۰۳۰ را

بازگشت تقاضای انرژی به سطح قبل از شیوع ویروس کرونا، صنعت نفت را در چرخه صعودی قرار داده است. در چنین شرایطی و با توجه به اینکه ایجاد و راه‌اندازی سیستم انرژی کم‌کربن زمان‌بر است، نفت همچنان به نقش محرک خود در اقتصاد جهانی ادامه خواهد داد و امنیت انرژی را طی سال‌های آینده، تأمین خواهد کرد. بعد از سه سال و به دنبال بازیابی شرایط نامناسب اقتصاد جهان، میزان سرمایه‌گذاری بخش بالادستی نفت افزایش یافته و به حدود ۵۰۰ میلیارد دلار در سال رسیده است. این میزان، حدود ۳۳ درصد از سطح سرمایه‌گذاری در سال ۲۰۲۰ بیشتر است. در سال ۲۰۲۰ کمترین میزان سرمایه‌گذاری در صنعت نفت طی یک دهه گذشته صورت گرفته است.

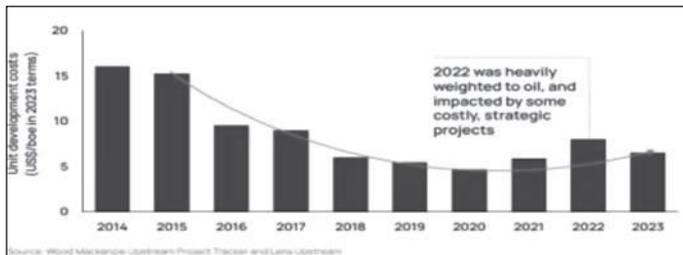
البته هنوز رقم سرمایه‌گذاری سالانه ۵۰۰ میلیارد دلار، یک دوم میزان سرمایه‌گذاری در سال ۲۰۱۴ است که در حداکثر سطح خود به ۹۱۴ میلیارد دلار افزایش یافته بود. این کمبود سرمایه‌گذاری، این باور و نگرش را تقویت کرده است که دیر یا زود کاهش عرضه نفت امری اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. اما موسسه «وودمکنزی» به این باور معتقد نبوده است که کاهش سرمایه‌گذاری در صنعت نفت موجب کاهش عرضه خواهد شد. از دیرباز دیدگاه این موسسه این بوده است که در نهایت هزینه‌های سرمایه‌گذاری و میزان عرضه برای تأمین تقاضا بهبود می‌یابد. این موسسه انتظار دارد سرمایه‌گذاری بخش بالادستی در سطوح کنونی، عرضه نفت مورد نیاز برای پاسخگویی به اوج تقاضا در سال ۲۰۳۰ و حتی فراتر از آن را تأمین کند. سه دلیل اصلی برای این دیدگاه وجود دارد:

- توسعه منابع عظیم نفتی ارزان قیمت
- انضباط شدید سرمایه

- بهبود تحول آفرین در کارایی سرمایه‌گذاری
تأمین منابع لازم برای بخش بالادستی نفت با هزینه معقول به اقتصاد

کاهش شدید هزینه‌های عرضه جدید

نآرامی‌ها و نوسانات بازار نفت کاتالیزور اولیه برای تغییر ساختاری در کارایی بخش عرضه نفت بود. در واقع، شوک‌های کاهش قیمت در سال‌های ۲۰۱۵-۲۰۱۶ و ۲۰۲۰-۲۰۲۱ صنعت نفت را وادار کرد که در رابطه با صرف سرمایه‌های خود بسیار منضبط تر عمل کند. سبدهای سرمایه‌گذاری (پورتفولیوها) از حساسیت و درجه‌بندی بالایی برخوردار شدند تا اطمینان حاصل شود که تنها در بهترین پروژه‌ها، سرمایه‌گذاری انجام شود. در نتیجه، روش‌های اجرای پروژه‌ها تغییر کرد. اکنون سرمایه‌گذاری در بخش بالادستی از نظر کارایی بسیار مؤثرتر از سال‌های «اوج ناکارآمدی» در اوایل دهه ۲۰۱۰ است. متوسط هزینه‌ی تولید هر واحد بشکه نفت از یک میدان توسعه‌نیافته نفت متعارف (هزینه‌ی توسعه تقسیم بر میزان ذخایر توسعه‌یافته) در سال ۲۰۲۳ به میزان ۶۰ درصد نسبت به یک دهه قبل کاهش یافته است و از ۱۶/۱ دلار در هر بشکه در سال ۲۰۱۴ به ۶/۵ دلار در هر بشکه در مقطع کنونی رسیده است. حتی این هزینه برای مدت کوتاهی به پایین‌ترین حد، ۴/۷ دلار در هر بشکه در سال ۲۰۲۰ کاهش یافته بود. در حال حاضر، چاه‌های نفتی تایت (tight) ایالات متحده، تقریباً سه برابر بیشتر از سال ۲۰۱۴ تولید می‌کنند.



نمودار (۲): روند بهره‌وری هزینه‌ی تولید هر بشکه نفت متعارف در طول زمان

اکثر سرمایه‌گذاری‌های صنعت نفت و گاز تا پایان این دهه، منابع و ذخایر سودآور را هدف قرار خواهد داد: منابعی که کمترین هزینه، کمترین انتشار گازهای گلخانه‌ای و کمترین مخاطره سرمایه‌گذاری را دارند. رشد عرضه غیراوپک همچنان تحت تسلط تولید در ۴۸ ایالت پائین آمریکا است، که اکنون در حال افزایش و بلوغ خود است و به تدریج نرخ افزایش آن به سمت ثابت شدن میرود. عرضه غیراوپک همچنین از تولید از ذخایر آب‌های عمیق آمریکای لاتین (برزیل، گویان، سورینام) و کشورهای تولیدکننده عمده نوظهور مانند نامیبیا تقویت خواهد شد. از طرف دیگر، اوپک قصد دارد تا سال ۲۰۳۰ تولید نفت خود را حدود ۳ میلیون بشکه در روز به‌طور عمده با اجرای پروژه‌های توسعه در منطقه خاورمیانه به‌ویژه در عربستان سعودی، امارات متحده عربی و عراق اضافه کند.

فراتر از این دهه، پتانسیل رشد از این منابع و فرصت‌های برتر موجود تمام خواهد شد. لذا افزایش عرضه از منابع جدید به ناچار گران‌تر خواهد شد. در واقع، برای پاسخگویی به تقاضا، صنعت نفت به‌طور فزاینده‌ای به توسعه ذخایر نفتی در اواخر عمر (منابع قدیمی)، توسعه‌ی میدان‌های نفتی با هزینه‌ی بیشتر و ذخایر نفتی کشف نشده وابسته خواهد بود.

آیا صنعت نفت با کمبود سرمایه‌گذاری مواجه است؟

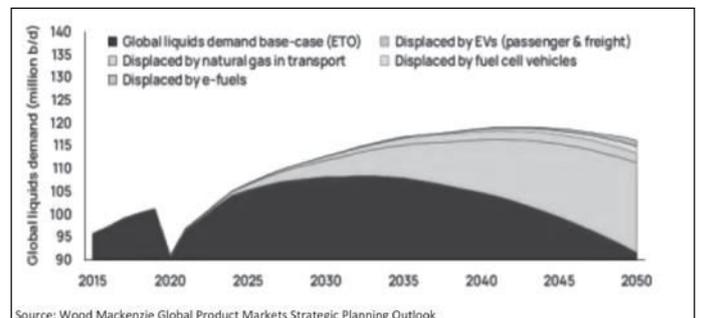
دلیل و فلسفه‌ی وجودی بخش بالادستی صنعت نفت همیشه تأمین عرضه مورد نیاز برای پاسخگویی به تقاضای نفت بوده است. در قرن گذشته یا حتی قبل از آن، تقاضای فزاینده باعث کاهش مخاطره سرمایه‌گذاری در این حوزه شده است.

اما اکنون، چشم‌انداز دستیابی به اوج تقاضا طی یک دهه آینده، معادله مخاطرات سرمایه‌گذاری در بخش بالادستی صنعت نفت را

حدود ۱۰۸/۳ میلیون بشکه در روز برآورد کرده است که تا سال ۲۰۴۵ به ۱۰۹/۸ میلیون بشکه در روز افزایش می‌یابد.

کارایی سوخت که با اعمال مقررات و ضوابط سخت‌گیرانه بهبود می‌یابد، همیشه روند صعودی خواهد داشت. کارایی خودروهای جدید از این نظر عملکرد بهتری از خودروهایی قدیمی دارند که جایگزین می‌شوند. ناوگان خودرویی جهان به تدریج شاهد جایگزینی نفت توسط خودروهای برقی، خودروهای پیل سوختی، جایگزینی گاز طبیعی و در نهایت سوخت‌های مصنوعی (الکترونیکی) خواهد بود که البته این فرایند انتقالی، زمانبر است.

تنها تا اواخر دهه‌ی ۲۰۲۰ موتورهای احتراق داخلی (ICE) کمتر از نیمی از فروش جهانی خودروهای جدید را به خود اختصاص خواهند داد و یک دهه بعد آنها به کمتر از نیمی از کل موجودی ناوگان خودرویی جهان خواهد رسید که البته تا آن زمان، از نظر تعداد خودرو، ۵۰ درصد بیشتر از امروز خواهند بود. تقاضای نفت حتی در کشتیرانی، حمل‌ونقل هوایی، باری و بخش‌هایی که تجهیزات در آنها عمر طولانی دارند، چسبنده‌تر و مانا تر خواهد بود. در نتیجه، تقاضای جهانی نفت تا سال ۲۰۵۰ همچنان بیش از ۹۰ میلیون بشکه در روز باقی خواهد ماند.



نمودار ۱: چشم‌انداز تقاضای مایعات هیدروکربوری تا سال ۲۰۵۰ بر اساس سناریوی پایه چشم‌انداز گذار انرژی (ETO)

کاتقاضای نفت در سناریوی ۱/۵ درجه سانتیگراد هم‌تراز با هدف موافقتنامه پاریس

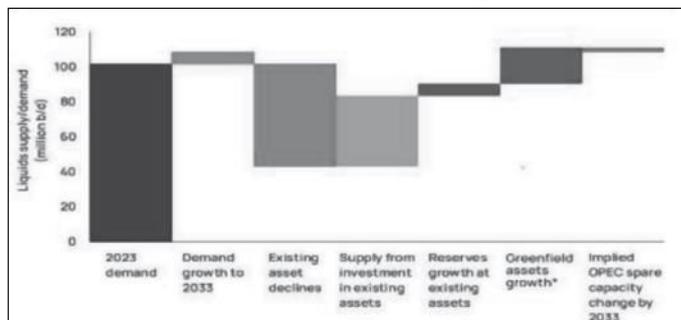
موسسه وودمکنزی، سناریوی چشم‌انداز گذار انرژی (ETO) را که معادل مسیر گرمایش ۲/۵ درجه سانتیگراد است، به‌عنوان سناریوی پایه قرار داده است، اما سناریوهای جایگزین دیگری برای چشم‌انداز تقاضای نفت تعریف کرده است که هر کدام پیامدهای بسیار متفاوتی برای آینده سرمایه‌گذاری بخش بالادستی دارند. بر اساس سناریوی گذار انرژی با شتاب (AET-1/5) که مسیر گرمایش ۱/۵ درجه سانتیگراد را توصیف می‌کند، پیش‌بینی می‌شود تقاضای جهانی مایعات هیدروکربوری تا اوایل دهه ۲۰۳۰ حدود ۱۰ میلیون بشکه در روز کاهش یابد. اما برای اینکه چنین سقوط شدیدی در تقاضای نفت اتفاق بیفتد، جهان بایستی در خودروهای برقی و زیرساخت‌های شارژ آنها، منبع انرژی کم‌کربن و تولید مواد خام باتری با سرعت و مقیاسی غیر قابل تصور سرمایه‌گذاری کند.

کارشد عرضه نفت، متناسب با تقاضای نفت است

طی دهه گذشته عرضه جهانی مایعات هیدروکربوری علیرغم اینکه قیمت‌ها به‌طور ساختاری کمتر از اوایل دهه ۲۰۱۰ بودند، با افزایش تقاضا همراه بوده است. البته طی این مدت، عرضه از منابع جدید از جمله خاورمیانه و ایالات متحده جایگزین عرضه نفت گرانتر از مناطق اروپا و آفریقا شده است. تولید از ذخایر کم‌هزینه نفت متعارف، نفت تایت (tight) و آب‌های عمیق از نظر رقابتی نسبت به عرضه نفت از طریق اجرای پروژه‌های پیچیده‌تر و منابع پرهزینه‌تر که بخش عمده سرمایه‌گذاری‌های اکتشاف و تولید در اوایل قرن را به خود اختصاص داده بودند، پیشی گرفته است.

تغییر می‌دهد. نفت و گاز، منابع پایان‌پذیرند و به‌طور طبیعی تولید می‌آیند و نفت و گاز کاهش می‌یابند، بنابراین برای حفظ عرضه نیاز به سرمایه‌گذاری مداوم است. اگر سرمایه‌گذاری متوقف شود، عرضه نفت بلافاصله کاهش می‌یابد. درخواست برای توقف کامل سرمایه‌گذاری در بخش بالادستی صنعت نفت منجر به کاهش عرضه نفت از تأسیسات موجود به مراتب سریع‌تر از هر سناریوی معتبر گذار انرژی می‌شود.

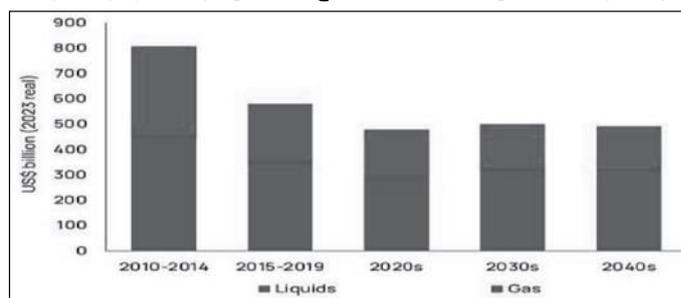
نمودار (۳): منابع مورد نیاز برای تأمین تقاضا تا سال ۲۰۳۳



کآیا ۵۰۰ میلیارد دلار سرمایه‌گذاری سالانه (به قیمت سال ۲۰۲۳) در صنعت نفت و گاز کافی است؟

بحث‌های زیادی در مورد اینکه آیا به‌طور نظام‌مند در بخش بالادستی سرمایه‌گذاری کمی صورت می‌گیرد یا خیر، وجود دارد. صحبت‌های رایج در این زمینه. اینکه صنعت نفت قبلاً بیشتر سرمایه‌گذاری می‌کرد، بنابراین اکنون واضح است که کمتر سرمایه‌گذاری می‌کند. بیش از حد ساده انگارانه است. استدلال متقابلی که موسسه وودمکنزی برای چندین سال در این زمینه ارائه کرده است، مبتنی بر یک رویکرد کمی است. یک ارزیابی دقیق از چشم‌انداز تقاضا و دیدگاهی در مورد عرضه با استفاده از پایگاه داده جهانی بخش بالادستی موسسه، که طی ۵۰ سال گذشته پیش‌بینی‌های مستقل تولید میدان به میدان را برای صنعت نفت ارائه کرده است. در عمق رکود ناشی از همه‌گیری، موسسه وودمکنزی پیش‌بینی کرده بود که سرمایه‌گذاری طی یک دوره سه ساله بهبود می‌یابد. این امر، اما همراه با تورم هزینه بیشتر اتفاق افتاد. میزان سرمایه‌گذاری از ۳۷۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۰ (به قیمت‌های سال ۲۰۲۳)، با یک سوم افزایش، به حدود ۴۹۰ میلیارد دلار در سال جاری رسیده است. و انتظار می‌رود که طی سه سال آینده هزینه‌های سرمایه‌گذاری به ۵۲۰ میلیارد دلار (به قیمت‌های سال ۲۰۲۳) افزایش یابد. این برآورد شامل هزینه‌های اکتشاف و سربار شرکت‌ها نمی‌شود.

تجزیه و تحلیل موسسه یادشده نشان می‌دهد میزان سرمایه‌گذاری سالانه کنونی در حدود ۵۰۰ میلیارد دلار (به قیمت‌های سال ۲۰۲۳) می‌تواند عرضه نفت و گاز کافی را برای تأمین تقاضا در ۱۰ سال آینده، تا پیش‌بینی اوج تقاضای نفت ۱۰۸ میلیون بشکه در روز در اوایل دهه ۲۰۳۰ و اوج تقاضای گاز ۴۴۰ میلیارد مکعب در روز در اواخر دهه ۲۰۳۰ تأمین کند. این دیدگاه فرض می‌کند صنعت نفت کنترل مؤثر خود بر کارایی سرمایه را دست نمی‌دهد، که البته هیچ تضمینی برای آن وجود ندارد.



نمودار (۴): برآورد میزان سرمایه‌گذاری در بخش بالادستی بر اساس چشم‌انداز تقاضا

هزینه‌های سرمایه‌ای ثابت (Capex) بر اساس تقسیم ذخایر میدان به مایعات هیدروکربوری و گاز تخصیص داده می‌شود تا هزینه سرمایه‌گذاری متناسب با پاسخگویی به تقاضا باشد. به‌عنوان مثال، ۱۰۰ میلیون دلار سرمایه برای میدانی با ۸۰ درصد نفت و ۲۰ درصد تولید گاز همراه، به‌ترتیب ۸۰ میلیون دلار و ۲۰ میلیون دلار به نفت و گاز اختصاص خواهد یافت. به‌طور مشابه، میادین میعانات گازی شامل تخصیص هم به مایعات هیدروکربوری و هم به حجم گاز می‌شود. اگر هزینه سرمایه‌گذاری بر اساس انگیزه‌های تجاری تقسیم شود، نفت سهم بیشتری را به خود اختصاص می‌دهد. هزینه توسعه میادین بدون احتساب هزینه‌های اکتشاف و سربار شرکت‌ها است.

پس از رسیدن تقاضای جهانی به اوج خود، صنعت نفت با چالش‌های جدیدی روبرو خواهد شد. در آن زمان سودآورترین منابع نفتی باقیمانده در حال اتمام است و برای جبران نرخ کاهش طبیعی تولید، به سرمایه‌گذاری قابل توجهی نیاز است. اگر چه در آینده به عرضه جدید کمتری مورد نیاز خواهد بود، اما بایستی همان عرضه نیز از منابع با هزینه‌ی تولید بیشتر تأمین شود. این درحالیست که با توجه به تنزل تدریجی کیفیت تأسیسات و افت طبیعی تولید، میزان سرمایه‌گذاری نیم تریلیون دلار در سال باید همچنان حفظ شود. در سناریوی گذار انرژی با شتاب (AET-۱/۵)، نیاز سرمایه‌گذاری سالانه صنعت نفت بر حسب قیمت‌های سال ۲۰۲۳ حدود ۴۰۰ میلیارد دلار در دهه ۲۰۲۰ و حدود ۲۵۰ میلیارد دلار در دهه ۲۰۳۰ برآورد شده است.

کاموضوع به این سادگی نخواهد بود.

روند سرمایه‌گذاری در صنعت نفت به دلایل متعدد، ممکن است با این چشم‌انداز متناسب نباشد و در عمل دچار تغییرات اساسی شود. این امکان انحراف تقاضا و قیمت‌ها از مفروضات سناریوی پایه چشم‌انداز گذار انرژی (ETO) وجود دارد. حتی ممکن است صنعت بیش از حد برای افزایش ظرفیت عرضه. همانطور که اغلب در گذشته این کار را انجام داده است و می‌تواند دوباره آن را دو باره تکرار کند. یا از طریق انتخاب (برای ایجاد ظرفیت مازاد) و یا برای پرداختن به موضوع سرمایه‌گذاری کم، هزینه کند.

کاکارایی و تورم

بهره‌وری سرمایه‌گذاری تکامل خواهد یافت و در این میان، بایستی عوامل مختلفی را در نظر گرفت. این موارد شامل تورم عمومی و تورم خاص بخش است. زنجیره‌ی تأمین نفت و گاز در حال نزدیک شدن به محدودیت‌های خود است و شرکت‌های خدماتی بیشتر بر افزایش حاشیه سود خود تا افزایش ظرفیت متمرکز شده‌اند. اما حتی تورم بیشتر به معنای بازگشت به بالاترین سطح سرمایه‌گذاری قبلی در صنعت نفت نیست. صنعت می‌تواند با بهینه‌سازی روند توسعه میادین و بهبود اجرای پروژه‌ها، هزینه‌های سرمایه‌ای را همچنان کاهش دهد. استفاده از هوش مصنوعی یکی از روش‌های بدیع در این زمینه است، اما بیشتر اقدام‌ها مبتنی بر اعمال پیشرفت‌های ساختاری در صنعت نفت است که تا کنون به‌دست آمده است. عوامل دیگری بر هزینه‌های سرمایه‌گذاری تأثیر می‌گذارند، نرخ ارز داخلی در برابر هزینه‌های دلار آمریکا و هزینه‌های کربن‌زدایی است که روندی افزایشی دارند.

کافناوری جذب و ذخیره‌سازی کربن (CCS)، یک فرصت سرمایه‌گذاری بالادستی در حال ظهور

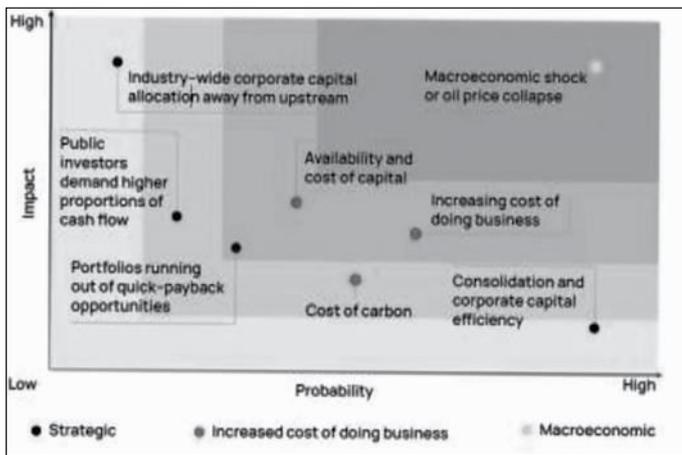
حتی اگر روند مخارج سرمایه‌ای در بخش بالادستی صنعت نفت، ثابت شود و افزایش نیابد، پایان راه برای فعالیت‌های این بخش نخواهد بود. پتانسیل صنعت برای به‌کارگیری فناوری جذب (استفاده) و ذخیره‌سازی کربن (CCUS/CCS) بسیار زیاد است. در واقع، بخش

به انتقال سرمایه‌گذاری به سایر نقاط جهان شود که در آن مناطق، سرمایه‌گذاری در نفت و گاز به‌طور فعال تشویق و حمایت می‌شود.

آیا سرمایه‌گذاری مورد نیاز مشخص می‌شود؟

چرخه‌ی کنونی سرمایه‌گذاری، اکنون شریط متفاوتی دارد، زیرا عدم قطعیت در مورد سرعت گذار انرژی لایه جدیدی از پیچیدگی و مخاطره را به این چرخه اضافه کرده است. علاوه بر این، شرکت‌ها هر چه زمان اوج تقاضای نفت را نزدیک‌تر احساس کنند، تصمیمات تخصیص سرمایه خود را تغییر خواهند داد.

در دسترس بودن سرمایه، قطعاً در اروپا و به‌طور فزاینده‌ای در سایر مناطق مخاطره‌ی دیگری به‌شمار می‌رود. اما اکنون بادوام‌ترین پروژه‌ها و شرکت‌ها، در بازار سرمایه تأمین مالی می‌شوند. اگر این امر تغییر کند، دولت‌های میزبان برای اطمینان از اینکه تأسیسات در دست کسانی باشد که به سرمایه دسترسی دارند، مانند شرکت‌های ملی نفت، ممکن است مداخله کنند.



نمودار (۵): ماتریس مخاطره کمبود سرمایه‌گذاری

کانتیج‌گیری: تازمانی که تقاضای نفت وجود دارد، بازار راهی برای عرضه نفت پیدا خواهد کرد

جهان به ایجاد تقاضا برای نفت و گاز ادامه می‌دهد و به نقش بخش بالادستی برای سرمایه‌گذاری در عرضه مورد نیاز است. سرعت نامشخص گذار انرژی و زمان اوج تقاضا برای نفت به چالش شرکت‌های بالادستی در سنجش میزان سرمایه‌گذاری مورد نیاز می‌افزاید. اما یک چیز قطعی است؛ خط سیر تقاضا هر چه باشد، اعداد متناسب با آن خواهند بود.

برخلاف دیدگاه رایج در مورد سرمایه‌گذاری ناکافی در کل صنعت نفت، تحلیل وودمکنزی نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری سالانه در توسعه دارایی‌های نفت و گاز در حدود ۵۰۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۳ که معادل نصف سطح سرمایه‌گذاری یک دهه قبل است، برای پاسخگویی به اوج تقاضای نفت تحت واقعی‌ترین پیش‌بینی‌ها کافی است. این امر به‌دلیل تغییر در کارایی سرمایه‌گذاری طی دهه گذشته امکان‌پذیر است. در واقع، اکنون بخش بالادستی با سرمایه‌گذاری کمتر می‌تواند تولید بیشتری را نسبت به قبل به بازار عرضه کند و ممکن است حتی این میزان و مرزهای موجود را ارتقا دهد.

پیش‌بینی تقاضای نفت موسسه وودمکنزی، مسیر گرمایش ۲/۵ درجه سانتیگراد را انتظار دارد. گذار سریع به انرژی پاک به رویکردهای عملی و هماهنگ برای کاهش تقاضای نفت نیاز دارد. در غیر این‌صورت، اگرچه ممکن است ترکیب عرضه، هزینه و شرکت‌کنندگان تغییر کند، اما اگر تقاضا برای نفت ادامه یابد، منابع، شرکت‌ها و منابع مالی موجود برای عرضه نفت و تأمین تقاضا نیز تغییر خواهد کرد.

نفت و گاز دارای مهارت‌های منحصربه‌فردی است که می‌تواند این صنعت را موقعیتی ایده‌آل برای رهبری در حوزه انتقال و ذخیره‌سازی دی‌اکسیدکربن قرار دهد. میزان سرمایه‌گذاری برای پروژه‌های انتقال و ذخیره‌سازی کربن CCUS می‌تواند در دهه آینده تحت سناریوی پایه چشم‌انداز گذار انرژی (ETO) به ۱۰ میلیارد دلار در سال برسد. تحت سناریوی گذار انرژی باشتاب، با توجه به اتکای بسیار بیشتر به ترسیب کربن، سرمایه‌گذاری باید به ۵۰ میلیارد دلار در سال طی همان بازه زمانی برسد.

لاچه اتفاقی خواهد افتاد اگر سرمایه‌گذاری در صنعت نفت در مسیر اشتباه حرکت کند؟

بازار جهانی نفت تنها با سه اهرم متعادل میشود: قیمت، ظرفیت مازاد اوپیک و تقاضا. شرکت‌ها تابلوهای راهنما در خصوص ارزیابی عرضه، تقاضا و سرعت گذار را نظارت و بررسی کرده و راهبردهای سرمایه‌گذاری خود را بر این اساس، تغییر می‌دهند. با توجه به عدم قطعیت تقاضای ذاتی، تفسیر دقیق این علائم فرّار چیزی بین دشوار و غیرممکن است. در عین حال، فشار فزاینده و غیرقابل برگشتی از سوی بسیاری از ذینفعان این بخش و صاحبان سرمایه برای کاهش هزینه‌ها وجود دارد.

کانتیج‌گیری: سرمایه‌گذاری کم

عدم سرمایه‌گذاری مستمر عواقب گسترده‌ای را به‌دنبال خواهد داشت. وودمکنزی یک سناریوی سرمایه‌گذاری را با فرض ۱۵ درصد سرمایه‌گذاری کمتر از سناریو یا حالت اولیه در مدل عرضه جهانی نفت خود مدل‌سازی کرده است تا تأثیر آن را بر قیمت نفت تعیین کند. بر اساس نتایج این سناریو، قیمت نفت ۲۰ دلار در هر بشکه نسبت به قیمت پیش‌بینی شده در سناریو پایه در سال ۲۰۴۰ بیشتر خواهد بود. بطوریکه طبق این سناریو، قیمت هر بشکه نفت در سال ۲۰۴۰ به‌طور متوسط ۸۲ دلار (بر حسب قیمت سال ۲۰۲۳) خواهد بود.

این افزایش قیمت می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر اقتصاد جهانی داشته باشد. قدرت خرید مصرف‌کنندگان به واسطه‌ی پرداخت هزینه‌های بالاتر برای انرژی، گرمایش، حمل‌ونقل، غذا، کالاها و خدمات کاهش می‌یابد. در این میان، خانوارهای کم‌درآمد و اقتصادهای نوظهور بیشترین ضربه را خواهند دید، زیرا سهم بیشتری از درآمد خود را صرف مایحتاج ضروری زندگی می‌کنند.

از طرف دیگر، قیمت‌های بالاتر نفت منجر به تمرکز بیشتر بر ارتقای بهره‌وری سوخت و جایگزینی سوخت می‌شود و سرمایه‌گذاری در انرژی‌های کم‌کربن را تسریع می‌بخشد. این تحولات، امری مثبت برای تالش‌ها برای محدودکردن گرمایش جهانی است. عدم تعادل سرمایه‌گذاری پایدار به سختی قابل سنجش است، اما بعید است چنین عدم تعادلی تداوم داشته باشد.

علیرغم وجود مخالفت‌ها و برخالف دیدگاه اجماع در مورد سرمایه‌گذاری کم صنعت، وودمکنزی معتقد است که اگر افزایش منابع مالی صنعت تا سال ۲۰۲۶ تنها چند درصد بیشتر از تورم سالانه شود، صنعت در کوتاه مدت با مخاطره سرمایه‌گذاری بیش از حد، مواجه خواهد شد.

در عین حال، عدم تعادل سرمایه‌گذاری پایدار در صنعت نفت و گاز معمولاً نتیجه عوامل خارجی مانند شوک‌های قیمتی برون‌زا است تا اینکه ناشی از اتخاذ راهبردهای سرمایه‌گذاری شرکت‌های بهره‌بردار باشد. بازار نفت به معنای واقعی و استعاری، بازاری سیال و پویا است و علائم قیمتی و اقدامات اوپیک پالس در نهایت تقاضا و عرضه نفت را به حالت تعادل بازمی‌گرداند.

به‌عنوان مثال، کاهش هزینه‌ها در اروپا به‌دلیل کمبود منابع مالی، اقدامات نظارتی و سیاست‌های مالی ممکن است به سادگی منجر

هوش مصنوعی در صنایع بالادستی نفت و گاز

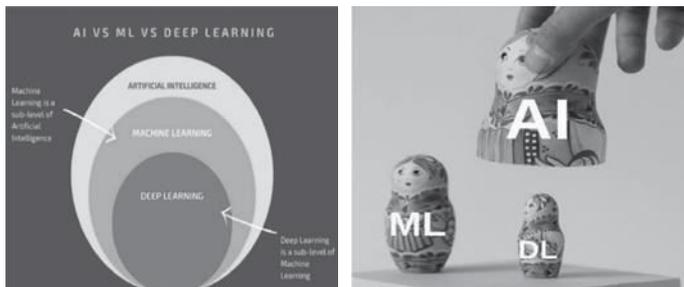
فاطمه محسنی
کارشناس حوزه انرژی



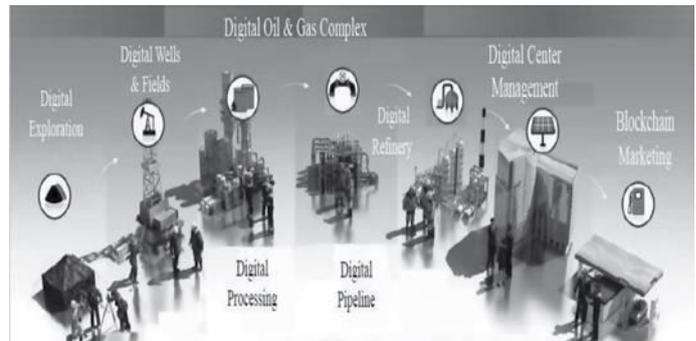
کاهوش مصنوعی چیست؟

هوش مصنوعی، به عنوان مهمترین فناوری امروزی، به سرعت در حال ورود به همه صنایع است و پتانسیل قابل توجهی برای نوآوری و رشد ایجاد میکند. امروزه دنیای دیجیتال دیگر یک تجمل نیست، بلکه یک ضرورت برای همه کسب و کارها بالاخص کسب و کارهای نفتی برای رقابت با سایر عرضه کنندگان است. اصطلاح نوسازی و دیجیتالی سازی به ادغام فناوری های دیجیتال به منظور افزایش بهره وری، کارایی و پایداری اشاره دارد و انرژی دیجیتال نشان دهنده یک تغییر فرهنگی گسترده به منظور روش های چابک تر و هوشمندانه برای تولید نفت است. در این حوزه هوش مصنوعی (AI)، Data Big، Geo، پترو رباتیک و ابر (cloud) به عنوان فناوری های نوآورانه اصلی در نظر گرفته می شوند.

هنگامی که به این دنیای پیچیده وارد میشویم به لغاتی بر میخوریم که مفاهیم ملموسی ندارند و گاهی به جای همدیگر استفاده می شوند از جمله هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق که بد نیست ارتباط میان آنها را بدانیم. در واقع یادگیری ماشینی زیرمجموعه ای از هوش مصنوعی است که بر الگوریتم هایی تمرکز دارد که می توانند بر اساس روند و ارتباط میان داده ها یاد بگیرند، تطبیق دهند و روند را پیش بینی کنند. یادگیری عمیق نیز زیرمجموعه ای از یادگیری ماشینی است که به طور خاص بر روی شبکه های عصبی با لایه های متعدد تمرکز دارد، که برای شبیه سازی این شبکه ها از شبکه مغز انسان استفاده شده است. همانطور که از هوش مصنوعی به ML به DL می روید، پیچیدگی کار و مقدار داده مورد نیاز افزایش می یابد.



شکل ۲- ارتباط بین هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق



شکل ۱- دنیای دیجیتال در بخش های مختلف صنعت نفت

همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است، دنیای دیجیتال در همه بخش های صنعت نفت ورود کرده است و تسهیل گر بسیاری از فعالیتهای مربوط به این حوزه ها گردیده است. از اکتشاف میدان نفتی و حفاری چاه ها گرفته تا خطوط انتقال و پالایشگاه ها و پتروشیمی ها و مراکز مدیریت و بازاریابی. با توجه به اهمیت هوش مصنوعی شرکت های بزرگ دنیا از چندین سال قبل تا کنون در فناوری های مختلف توسعه هوش مصنوعی سرمایه گذاری کرده اند که نویددهنده روشی سریع تر و ارزانتر برای یافتن منابع جدید هیدروکربوری می باشد که هر کدام از این شرکت ها از واژه های جهت کاربرد هوش مصنوعی در صنایع نفتی استفاده کرده اند برای مثال شرکت شل از واژه smart field استفاده نموده است. امرسون، آی بی ام و ودفورد واژه Intelligent field را در میدان هایی که هوش مصنوعی در آنها استفاده شده بکار برده اند. پترو براس و اکوینور واژه Integrated operation را انتخاب نموده اند، و digital، Field of the future، energy، digital oil field و i-field به ترتیب نام هایی است که شرکت های بی پی، اس ال بی، هالبرتون و شورون استفاده کرده اند که همه اینها دلالت بر کاربرد هوش مصنوعی در صنعت بالادستی نفت گاز دارد و مفهوم یکتایی را بیان می نماید..

- **کاهش استفاده از هوش مصنوعی در صنعت نفت**
- **کاهش میزان ریسک های تصمیم گیری و خطرات عملیاتی:**
 - هوش مصنوعی از طریق کمک به اخذ تصمیماتی دقیق تر به ما در کاهش میزان ریسک تصمیم گیری و کاهش عواقب ناشی از تصمیم نادرست کمک می کند. همانطور که میدانید مسائل مربوط به خطرات عملیاتی با جان انسانها و مسائل HSE گره خورده است که درجه اهمیت بسیاری برای ما دارد. با کمک هوش می توان ریسکهای مربوط به بخش را به کمترین میزان رساند.
- **کاهش میزان هزینه ها:**
 - هوش مصنوعی از ۳ طریق به کاهش هزینه ها به ما کمک میکند.
 - ۱- از طریق کم شدن نیاز به نیروی انسانی در بسیاری از مشاغل،
 - ۲- از طریق سرعت بخشیدن به فعالیت ها ۳- و در نهایت از طریق کم کردن هزینه اشتباهات و خطاهای احتمالی که توسط انسان رخ می دهد.
- **عدم نیاز به برگزاری جلسات فوری جهت تصمیم گیری در بسیاری از مواقع:**
 - در صنعت بالادستی نفت و گاز، بالاخص در بخش حفاری با توجه به عدم قطعیت های بسیاری که وجود دارد و ماهیت غیر قابل پیش بینی بودن شرایط در زیر زمین، بسیاری از اوقات شرایطی بوجود می آید که لازم است تیم تصمیم گیرنده عملیاتی و مدیریت در هر

کارتباط بین هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق:

دارد که ممکن است به دلایل خستگی، عدم تبحر کارشناس و عدم اعمال همه اطلاعات کسب شده با خطا همراه باشد. نتیجه استفاده از هوش مصنوعی در این بخش، تفسیر اطلاعات با سرعت چندین برابر سریع تر و با دقت بالا می باشد.

از نتایج تفسیر پتروفیزیکی و آنالیز مغزه برای اصلاح تفسیر لرزه ای استفاده می شود. این فرآیند می تواند از چند ماه تا چند سال طول بکشد که در اینجا نیز هوش مصنوعی با تسریع در امر پردازش داده، کمک شایانی به متخصصان می کند.

کاتوسعه میدان

هنگامی که مدل اولیه زمین شناسی ساخته شد، به دست مهندسان مخزن می رود. مهندسان مخزن یک مدل مخزن از مدل زمین شناسی می سازند. مهندسان مخزن از نرم افزار مدل سازی مخزن برای مدل سازی جریان های مخزن در طرح های مختلف توسعه میدان استفاده می کنند. سپس طرح توسعه میدان نوشته می شود و همینطور، پیش بینی تولید نفت/گاز برای سال های آتی (معمولاً ۱۰ تا ۲۵ سال) برای یک طرح توسعه میدان خاص چقدر خواهد بود. مطالعات مهندسی مخزن فقط برای میادین سبز انجام نمی شود، بلکه برای میدان های قهوه ای نیز انجام می شود. میدان های قهوه ای دارای سابقه تولید هستند که به اصلاح مدل های اولیه از طریق تطبیق تاریخ کمک می کند و عدم قطعیت ها در پیش بینی تولید را کاهش می دهد. استفاده از هوش مصنوعی در بخش توسعه میدان می تواند از سه جنبه مختلف سودمند باشد

اول: مدل سازی مخزن با هوش مصنوعی که از یک موتور محاسباتی قوی استفاده می کند در عین حفظ عملکرد مشابه، ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ برابر سرعت مدل های معمولی را وعده می دهند.

دوم: Upscaling اطلاعات پتروفیزیکی بدست آمده در مقیاس های کوچک مانند چاه کسب شده که به صورت داده های پراکنده و مجزا از یکدیگر هستند که با استفاده از هوش مصنوعی می توان همه اطلاعات را در غالب یک خروجی و یکجا مشاهده کرد سوم: این مورد نیز مشابه آیتم شماره ۲ است. با این تفاوت که Real time data حین حفاری بدست می آید به صورت آنلاین به مدل ما اضافه میشود. با توجه ب اینکه در مراحل حصول نفت، حفاری پر هزینه ترین است، از همه اطلاعاتی که حین این عملیات بدست می آید باید نهایت استفاده را برد و به مدل اضافه گردد. هدف اطمینان از بیشترین سطح تماس بین چاه و بخش تولیدی سازند و حداکثر سرعت کل فرآیند ساخت چاه با حداقل ریسک و بنابراین حداقل زمان غیرمولد (NPT) است.

در نتیجه استفاده از هوش مصنوعی میزان NPT حفاری ۲۰-۴۰ درصد کاهش می یابد.

کابهره برداری

بسیاری از پمپ ها، از جمله پمپ های شناور الکتریکی، پمپ های چاه های تزریق، شکستگی هیدرولیکی، و سایر پمپ های treatment چاه، مجهز به تعداد زیادی سنسور برای اندازه گیری فشار، دما، ارتعاشات، نرخ جریان و غیره هستند. هوش مصنوعی با بهینه سازی رژیم ها، جلوگیری از خرابی های غیرمنتظره و صرفه جویی در زمان بندی نگهداری کمک می کند.

یکی دیگر از عملیات هایی که پتانسیل صرفه جویی بالایی در بخش هزینه ها دارد، بخش Well treatment هست. انتخاب اینکه چه روشی برای افزایش تولید مناسب تر است و جزییات مربوط به آن از تصمیمات مهم در این حوزه است که هزینه های آن با هزینه حفاری قابل مقایسه است. که بررسی چاه هایی که قبلاً treatment شده اند در این زمینه می تواند مفید باشد. در این مسئله نیز هوش مصنوعی با کمک به آنالیز روش های انجام شده در دیگر چاه های میدان، در

زمانی از شبانه روز که اتفاق رخ دهد جلسات فورب برگزار کنند و به تصمیم گیری در خصوص معزل رخ داده بپردازند. که با استفاده از هوش مصنوعی، امکان رخداد شرایط حاد بسیار کاهش پیدا می کند.

- عدم اتخاذ تصمیم در عدم قطعیت های به صورت دستی و تنها با تکیه بر دانش تخصصی و نه داده های واقعی:

- علیرغم کمک قابل توجه هوش مصنوعی در کاهش رخداد حوادث و مشکلات در حین حفاری، ممکن است شرایطی بوجود بیاید که کارشناسان یا افراد حاضر در شرایط عملیاتی مجبور به تصمیم گیری هایی باشند که از قبل پیش بینی نشده است. در چنین شرایطی غالباً تنها با تکیه بر تجربه های قبلیشان تصمیمات را اتخاذ می کنند. در صورتی با کمک هوش مصنوعی می توان به صورت همزمان از همه داده های موجود در چاه و یا حتی همه داده های کسب شده از میدان نفتی استفاده کرد و با آنالیز دقیق شرایط موجود بهترین تصمیم را اتخاذ نمود که این امر میزان خطای انسانی را بسیار کاهش می دهد.

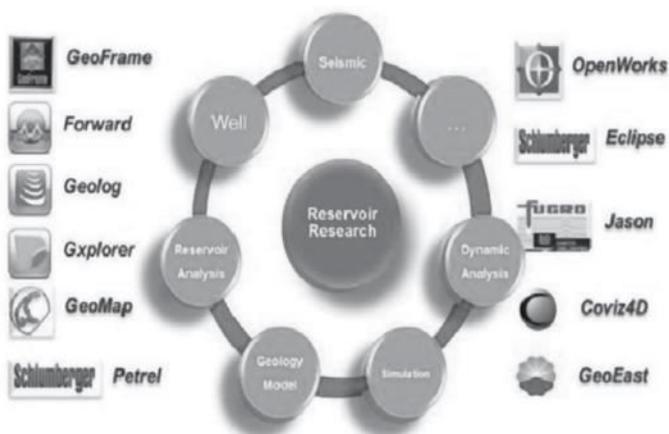
- فعالیتهای بالادستی. ارزیابی زمین شناسی مخازن، بهینه سازی حفاری، مهندسی مخازن/توسعه میدانی و بهینه سازی تولید:

- هوش مصنوعی در همه بخش های صنعت بالادستی ورود کرده و با یکپارچه سازی داده های هر کدام از این بخش ها بسیاری از فرآیندها را تسهیل و دقت بخشیده است.



کااکتشاف

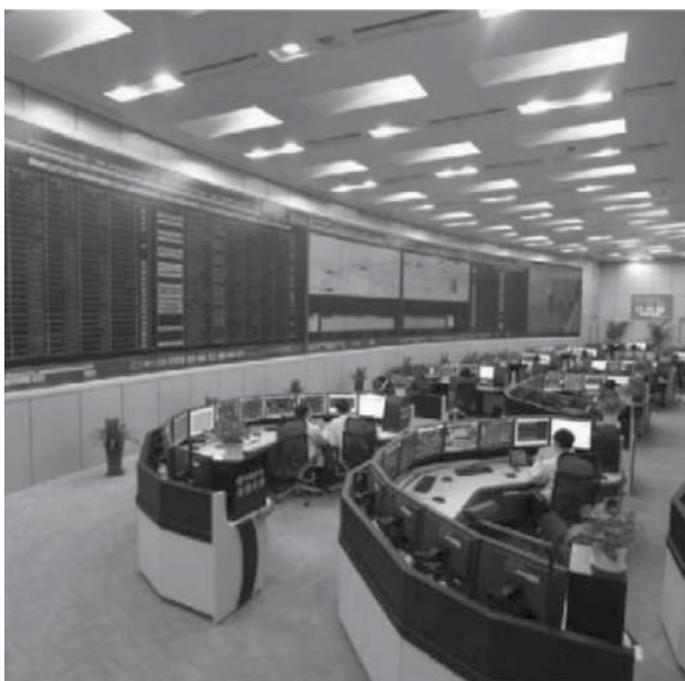
فرآیند تفسیر داده های لرزه ای فرآیندی بسیار زمانبر می باشد. تکنیک های تشخیص الگوی هوش مصنوعی مبتنی بر یادگیری عمیق، تفسیر را با ضریب ۱۰-۱۰۰۰ تسریع می کنند. در حالی که تصاویر لرزه ای اطلاعاتی در مقیاس بزرگ (شامل ده ها کیلومتر) با وضوح پایین (تا ده ها متر) در مورد توپولوژی مخازن، از چاه نگاری برای به دست آوردن اطلاعات دقیق تر در مورد خواص فیزیکی مختلف استفاده می شود که اطلاعاتی همچون تاپ سنگ، تخمین تخلخل و نفوذپذیری در طول چاه، و تخمین اشباع نسبی سیال (مقدار نفت در برابر مقدار گاز و آب) را به ما خواهد داد. تفسیر پتروفیزیکی یک فرآیند نسبتاً وقت گیر است و نتیجه تفسیر به شدت به مفسر (یعنی متخصص) بستگی



شکل ۶- استفاده از هوش مصنوعی برای ایجاد محیط مطالعاتی و مشارکتی یکپارچه در شرکت CNPC

این شرکت از این فناوری استفاده میکنند. هوش مصنوعی در این شرکت باعث افزایش ۲۰ درصدی بازده کاری و کاهش ۳۰ درصد فرآیند تفسیر و آماده سازی داده گردیده است. همچنین با استفاده از هوش مصنوعی، فرآیند مطالعه یکپارچه مخزن بسیار تسریع گردیده و خروجی نرم افزارهای مختلف مورد استفاده در این بخش به صورت یکپارچه، کمک به شبیه سازی هرچه دقیق تر و سریع تر مخزن نموده است. آنها فناوری موتور اشتراک گذاری داده (data sharing engine) و فناوری رابط خدمات برنامه ها (application service interface) برای رسیدن محیط تحقیقاتی مبتنی برهمکاری و مشارکت یکپارچه استفاده کردند (شکل ۶)

در شکل ۷ نیز مراکز کنترل داده های مربوط به خطوط انتقال نفت و گاز نمایش داده شده است. با مانیتورهای تعبیه شده، و آنالیز هم زمان داده های real time بدست آمده توسط سنسورهای موجود در بخش های مختلف، میتوان تا حد زیادی از بروز مشکلات و حوادث در این بخش جلوگیری کرد و خرابی ها مشکلات احتمالی را پیش بینی نمود و از این طریق، هزینه های مربوط به بخش نگهداری و هزینه بروز حوادث احتمالی را تا حد چشم گیری کاهش داد.



شکل ۷- مراکز نظارت دقیق و real time داده های مربوط به خطوط انتقال نفت و گاز در شرکت CNPC

انتخاب بهترین روش ما را یاری خواهد کرد.

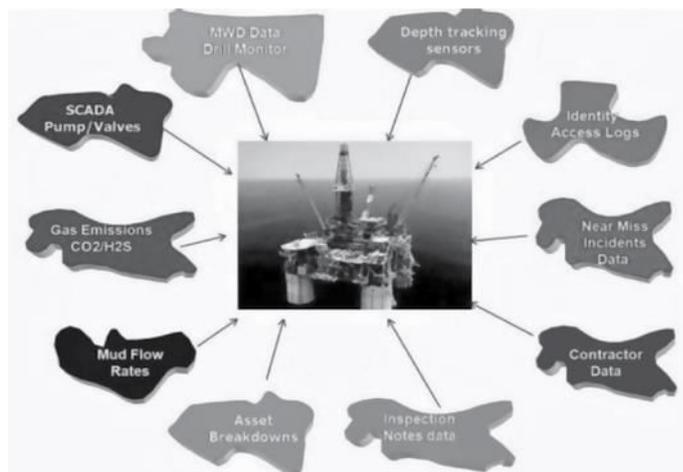
Big data و اهمیت آن در بحث فناوری

کلان داده (Big Data) به مجموعه‌ای از داده‌ها اشاره دارد که به حدی بزرگ است که با استفاده از روش‌ها و ابزار معمول برای مدیریت، ذخیره، پردازش و تحلیل داده قابل مدیریت نیست این داده‌ها معمولاً از منابع متنوع و متعددی مانند حجم بالای داده‌ها، سرعت بالای تولید داده‌ها و تنوع فرمت‌ها و نوع‌های داده‌ها به دست می‌آیند.

کلان داده‌ها نقش بسیار مهمی در هوش مصنوعی ایفا می‌کنند. هوش مصنوعی بر پایه تجزیه و تحلیل داده‌ها و استخراج الگوها و اطلاعات مفید از آن‌ها بنا شده است. در اینجا، کلان داده‌ها به عنوان منبع اصلی اطلاعات برای آموزش و تغذیه سیستم‌های هوش مصنوعی عمل می‌کنند.



شکل ۴- حجم داده های تولید شده در بخش های بالادست، میان دست و پایین دست



شکل ۵- بازار جهانی خدمات کلان داده بر اساس بخشهای مصرف در صنعت بالادستی نفت و گاز

همانطور که در شکل ۴ مشاهده میکنید حجم داده های تولیدی در صنایع بالادستی نفت و گاز بسیار چشمگیرتر از صنایع میان دستی و پایین دستی می باشد. در شکل ۵ بخش هایی از صنعت که در بحث کلان داده از اهمیت بالایی برخوردار هستند نمایش داده شده است. جالب است بدانید در شرکت CNPC هوش مصنوعی در بیش از ۱۶ میدان استفاده شده است و هم اکنون بیش از ۱۰ هزار کاربر در

دکتر گلپایگانی در آیین گرامیداشت چهل و چهارمین سالگرد شرکت ملی حفاری ایران عنوان کرد:

نقش محوری ملی حفاری در افزایش تولید به عنوان بازوی توانمند صنعت نفت در صنایع بالادستی کشور



شرکت های متقاضی بودیم. مدیرعامل و رئیس هیئت مدیره شرکت ملی حفاری ایران در بخش دیگری از سخنان خود قرار گرفتن نام ملی حفاری در لیست واگذاری به بخش خصوصی را مهم ترین چالش این شرکت در دو دهه گذشته دانست که در دراز مدت موجب بروز تبعات منفی و کاهش بهره‌وری سازمان شده است. وی با اشاره به افزایش میزان بهره‌وری این شرکت از ۴۸ درصد به ۶۴ درصد طی دو سال گذشته، خاطرنشان کرد: کار در جمع صمیمی سخت کوشان صنعت حفاری غنیمتی است که باید آن را ارج نهاد چرا که بودن در اینجا یعنی حضور در خط مقدم استحصال و تولید نفت؛ جایی که کارکنان غیور و بی ادعای شرکت ملی حفاری ایران در پرتو عشق به میهن اسلامی صیانت و حفظ سرمایه‌های ملی این سرزمین در میادین نفت و گاز را سرلوحه کار خود قرار داده اند و با مرور ۴۴ سال گذشته می توان ادعا نمود که همکاران تلاشگر در فراوانی‌ها و کاستی‌ها ایستادند و اصرار ورزیدند تا امید زنده بماند. دکتر گلپایگانی حمایت از سازندگان و شرکت های دانش بنیان، حفاری پنج حلقه چاه آب ژرف در استان سیستان و بلوچستان، بازیافت آب مصرفی در دستگاه های حفاری با هدف صیانت از منابع آبی کشور، حمایت از ورزش قهرمانی در استان خوزستان و مشارکت در برنامه‌های فرهنگی مذهبی را از جمله اقدامات شرکت ملی حفاری ایران در حوزه عمل به مسئولیت اجتماعی بیان کرد. در ادامه این مراسم حجت الاسلام و المسلمین موسوی فرد امام جمعه و نماینده ولی فقیه در استان خوزستان در سخنانی ضمن تبریک سالروز تأسیس شرکت ملی حفاری خاطرنشان کرد: کارکنان این شرکت در ۴۴ سال گذشته با تلاش و کار جهادی افتخار آفریدند و ایران اسلامی را از وابستگی نجات دادند و اکنون لازم است تا این صنعت تقویت و موفقیت های آن برای جامعه تبیین گردد. در پایان این مراسم نیز از واحد های برتر بخش های مختلف شرکت در سال ۱۴۰۲ با اهدای لوح سپاس قدردانی به عمل آمد.

دکتر حمیدرضا گلپایگانی مدیرعامل و رئیس هیئت مدیره شرکت ملی حفاری ایران این شرکت را بازویی توانمند در صنایع بالادستی عنوان کرد که نقش اساسی در تحقق برنامه های صنعت نفت کشور برای افزایش تولید دارد.

به گزارش روابط عمومی شرکت ملی حفاری ایران آیین گرامیداشت چهل و چهارمین سالگرد تأسیس شرکت روز چهارشنبه بیست و نهم آذر ماه در سالن اجتماعات ساختمان مرکزی با قرائت پیام های وزیر نفت و مدیر عامل شرکت ملی نفت ایران و با حضور نماینده ولی فقیه در استان خوزستان، مدیران، رؤسا و مقامات استانی و لشکری و جمعی از کارکنان شرکت برگزار شد.

در این آیین دکتر حمید رضا گلپایگانی مدیر عامل شرکت ملی حفاری ایران، با اشاره به فرمان تاریخی حضرت امام خمینی (ره) مبنی بر تأسیس این شرکت، این فرمان را نمونه بارز اعتماد به توان و تخصص داخلی بیان کرد و افزود: کارکنان شرکت ملی حفاری در طول ۴۴ سال گذشته با طی نمودن سیر تکاملی، مدیریت دکل ها و دانش تخصصی حفاری را بومی سازی و کشور را از وجود کارشناسان خارجی بی نیاز کردند.

وی در ادامه با تقدیر از حمایت دولت مردمی سیزدهم از صنایع داخلی گفت: صنعت حفاری در تحقق برنامه های افزایش تولید وزارت نفت همواره نقش مهمی ایفا کرده است و در شرایط کنونی حفظ جایگاه، ورود به بازار رقابتی و صدور خدمات به کشورهای همجوار مستلزم نوسازی و ارتقای ناوگان عملیاتی شرکت است که تحقق این مهم در گرو سرمایه‌گذاری و اولویت بخشی به اجرای سیاست های حمایتی از شرکت ملی حفاری به عنوان بازوی توانمند صنایع بالادستی وزارت نفت است.

وی ضمن تقدیر از تعامل مستمر و همکاری شرکت های کارفرما به ویژه شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب با ملی حفاری گفت: خوشبختانه با برنامه ریزی هدفمند و تلاش بی وقفه متخصصان شرکت در واحدهای عملیاتی در دو سال گذشته شاهد بهبود آمار شاخص های عملکرد در ارائه خدمات فنی و تخصصی حفاری به

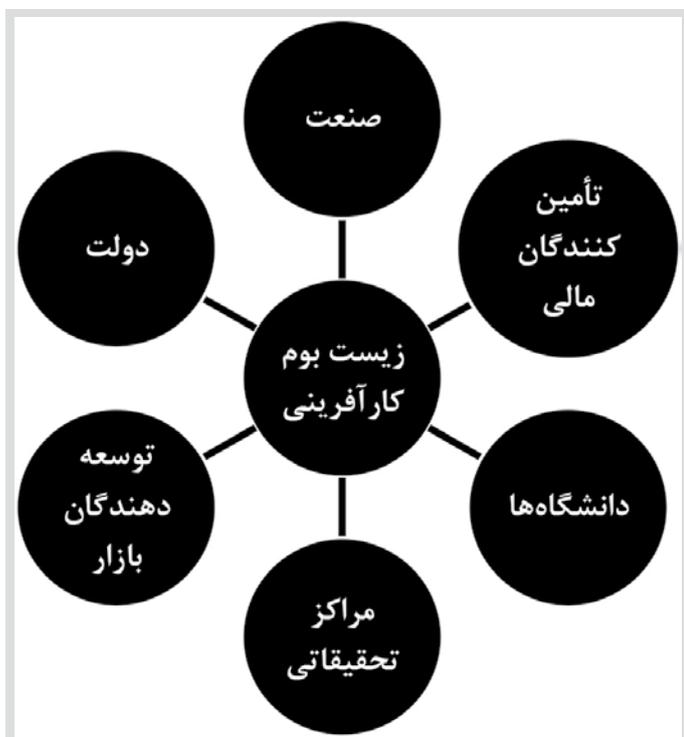
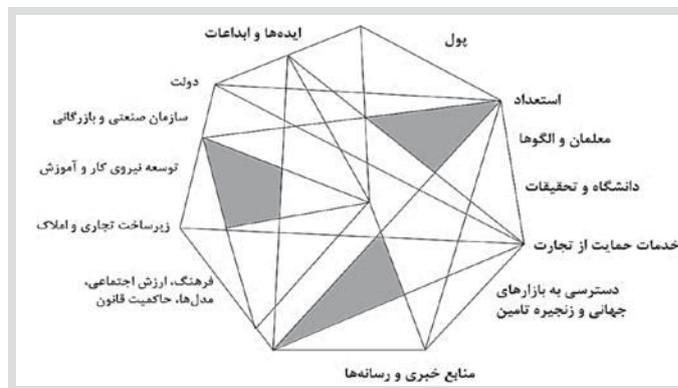
زیست بوم فناوری و نوآوری پلتفرم اقتصاد دانش بنیان



دکتر رضا آذین
استاد نفت دانشگاه خلیج فارس

یک زیست بوم نوآوری مجموعه‌ای از شخصیت‌های حقیقی و حقوقی دارای روابط مناسب میان افراد مناسب در زمان مناسب تشکیل شده است که ممکن است به شکل‌هایی همچون استارت‌آپ، سرمایه‌گذاری خطرپذیر، آبرشرکت، مالکیت فکری ثبت شده و روابط انسانی بروز و نمود پیدا کند. عناصر کلیدی فعال در زیست بوم نوآوری شامل دانشگاه و مراکز تحقیقاتی، زیرساخت‌ها، نیروی کار، دسترسی به بازار، خدمات مالکیت فکری، سرمایه، رسانه، محیط اجتماعی میزبان است. این عناصر می‌توانند مرزها و موانع را پشت سر گذاشته برای خلق یک ارزش آماده شوند. استارت‌آپ‌ها در این مسیر نیاز دارند از موانع جغرافیایی، فرهنگی، اجتماعی، رسانه‌ای و اعتماد انسانی گذر کنند و هزینه‌های شکل‌گیری کسب‌وکار را پایین بیاورند.

شکل ۱: عناصر فعال در زیست بوم نوآوری^۱



شکل ۲: بازیگران کلیدی زیست بوم نوآوری

- وجود دانشگاه‌های پیشرفته‌ای که مسئله‌های معطوف به نتیجه و محصول محور را طرح، تحلیل و حل می‌کنند. این دانشگاه‌ها در ادامه نیز پاسخ‌های علمی را در قالب شرکت‌های نوپا، خدمات فناورانه، مشاوره و فروش دانش فنی به بازار عرضه می‌کنند.
- وجود شرکت‌های بزرگ و پیش‌تاز که از سویی روندهای بازار را شکل می‌دهند و از سوی دیگر استارت‌آپ‌ها را به طور پیوسته رصد و پایش می‌کنند تا چنانچه فناوری ارزشمند قابل عرضه به بازار یافتند، نسبت به خرید آن اقدام کنند یا به صاحبان ایده و استارت‌آپ کمک کنند تا به بازار برسد. در این راستا ضمن ثروت‌آفرینی از دانش، به استارت‌آپ هم کمک کنند تا ایده‌های فناورانه خود را با پشتوانه مالی بهتری تعریف و دنبال کنند.
- حمایت‌های دولتی به صورت تشویق‌های مالیاتی به شرط توسعه کسب‌وکار، سرمایه‌گذاری مجدد و اشتغال‌آفرین از محل سود خالص حاصل از درآمدهای سالیانه. جالب است که تسهیلات بانکی دولتی در زیست بوم دره سیلیکون جایگاهی ندارد، بلکه حمایت‌ها بیشتر به صورت تشویق‌های مالیاتی و معافیت‌های مالیاتی کسب‌وکار است.
- به اشتراک گذاشتن دانش، تجربه، همکاری، آموزش‌های حرفه‌ای به

- پایه‌های اصلی نوآوری، خلاقیت، کارآفرینی و فن‌آفرینی در یک زیست بوم فناوری و نوآوری مثل دره سیلیکون^۲ به قرار زیر است:
- فضای فیزیکی زیست بوم که کارآفرین را به ایده‌پردازی و خلاقیت می‌کشانند. محیطی که به فرد کمک می‌کند خارج از قیدوبندهای رایج فکر کند و ایده‌های خود را پرورش دهد.
- ساختارهای حقوقی حمایت‌کننده از همه عناصر زیست بوم از ایده‌پرداز گرفته تا کارآفرین، سرمایه‌گذار، دانشگاه، مرکز پژوهشی و... این ساختار به ایجاد آرامش در این عناصر کمک می‌کند و به آن‌ها اطمینان خاطر می‌دهد.
- ساختار مالی و سرمایه‌گذاری که در روابط استارت‌آپ - سرمایه‌گذار خطرپذیر شکل گرفته است.

۱ هوانگ، ویکتور و گرگ هورویت. جنگل بارانی: چگونه سیلیکون ولی دیگری بسازیم! مترجم آیت حسینی، یعقوب زاهدی انباردان: مؤسسه کتاب مهربان نشر، ۱۳۹۷.
۲ تابش، یحیی، محمد مروتی و محمد اکبرپور. شناخت دره سیلیکون. دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۹۴.



اصل ۳: تعریفی که ما درباره بازارهای آزاد در ذهن داریم در واقع آن قدرها هم آزاد نیست.

اصل ۴: موانع اجتماعی (منبعث از عوامل جغرافیایی، شبکه‌ها، فرهنگ، زبان و عدم اعتماد) به ایجاد هزینه‌های مبادله منجر می‌شود که روابط ارزشمند را قبل از متولد شدن در نطفه خفه می‌کند.

اصل ۵: سرزندگی یک جنگل بارانی وابسته به تعداد افراد در یک شبکه و توانایی آن‌ها در برقراری ارتباط با یکدیگر است.

اصل ۶: موانع اجتماعی بیرون از حلقه دوستان و خانواده، هنجاری جهانی هستند.

اصل ۷: جنگل بارانی به افرادی نیاز دارد که فعالانه فاصله‌های اجتماعی را کم کنند و گونه‌های مختلف را به هم متصل سازند.

اصل ۸: افراد در جنگل‌های بارانی انگیزه‌هایی دارند که در تضاد با تفکر غالب اقتصاد سنتی در زمینه رفتار «منطقی» است.

اصل ۹: نوآوری و احساسات انسانی در هم تنیده‌اند.

اصل ۱۰: هر چه تنوع تخصص‌ها در افراد بیشتر باشد، ارزش بالقوه مبادلات سیستم بالاتر می‌رود.

اصل ۱۱: غرابی که روزی به نیاکان ما کمک کردند زنده بمانند، حالا به توانایی حداکثرسازی نوآوری ما آسیب می‌زنند.

اصل ۱۲: جنگل‌های بارانی قبیله‌گرایی را با فرهنگی از قوانین غیررسمی جایگزین کرده‌اند که کمک می‌کند افراد غریبه با هم روی پروژه‌های کوتاه‌مدت به شکلی کارآمد کار کنند.

اصل ۱۳: قوانین نانوشته حاکم بر جنگل‌های بارانی اقتضا می‌کند که افراد از سود کوتاه‌مدت خود در برابر منفعت متقابل در بلندمدت صرف نظر کنند.

اصل ۱۴: جنگل بارانی هنگامی کارکرد دارد که ارزش مجموع هنجارهای اجتماعی و مشوق‌های فرامنطقه‌ای از گزینه ترس انسانی قدرتمندتر باشد.

حضور، فعالیت و نقش‌آفرینی در جنگل بارانی مستلزم شناخت، پذیرش و اجرای قاعده‌های انسانی خاصی است که رعایت آن‌ها می‌تواند به رشد و توسعه کسب‌وکار بیانجامد. به طور خلاصه، برخی از این قاعده‌ها شامل موارد زیر است:

قاعده ۱: قوانین را بر هم ریخته و رویاپرداز باشید.

قاعده ۲: درها را باز کنید و شنوا باشید.

قاعده ۳: اعتماد کنید و قابل اعتماد باشید.

قاعده ۴: با هم تجربه و تکرار کنید.

قاعده ۵: به دنبال عدالت باشید نه سوء استفاده.

قاعده ۶: اشتباه کنید، ناکام شوید و پافشاری به خرج دهید.

قاعده ۷: به دیگران نیکی کنید.

درک، به‌کارگیری و پیاده‌سازی این اصول و قواعد می‌تواند در سطح خرد برای شکل‌گیری تعامل پایدار، یافتن شرکای کلیدی و رشد و توسعه یک کسب‌وکار به کار رود. در مقیاس کلان نیز می‌توان آثار مثبت و دیرپای درک و رعایت این اصول را در پویایی و شکوفایی زیست‌بوم نوآوری دید. گذر زمان می‌تواند میزان موفقیت بازیگران (و خود) زیست‌بوم نوآوری را نمایان سازد.

استارت‌آپ‌ها توسط کارآفرینان خبره و موفق در بازار که با انگیزه‌هایی همچون احساس رضایت خاطر از منتورینگ و مشاوره به استارت‌آپ‌ها، کمک به توسعه کسب‌وکار در زیست‌بوم، شناسایی فرصت‌های جدید سرمایه‌گذاری کنار این کسب‌وکارهای نوپا قرار می‌گیرند. این فعالیت‌ها ممکن است به منافع اقتصادی یا فرصت‌های همکاری هم بیانجامد، ولی به نظر می‌رسد که دلیل اصلی، رضایت خاطر از آموزش، منتورینگ و حمایت از کارآفرینان جوان و صاحبان استارت‌آپ‌ها باشد و منفعت اقتصادی دستاورد فرعی آن به حساب می‌آید.

دره سیلیکون نماد یک زیست‌بوم نوآوری موفق در دنیای کسب‌وکار فناورانه شناخته می‌شود. نویسندگان کتاب «شناخت دره سیلیکون»^۳، رمز شکوفایی، پویایی و ماندگاری و مهم‌ترین عامل موفقیت دره سیلیکون را شکل‌گیری زیست‌بومی مناسب توسعه کسب‌وکار می‌دانند. مؤلفه‌های مهم در این زیست‌بوم شامل محیط کاری، فرهنگ کاری، ساختارهای حقوقی، سرمایه‌گذاری، جذابیت‌های موجود برای جذب استعدادها و جوان و برجسته از سراسر دنیا می‌باشند.

روابط انسانی در شکل‌گیری، توسعه و پایداری زیست‌بوم نوآوری نقش اساسی بازی می‌کند. انسان‌ها در این زیست‌بوم پل‌های ارتباطی میان دانشگاه، صنعت، بازار، شتاب‌دهنده، سرمایه‌گذار خطرپذیر، شبکه‌های اجتماعی، مخترعین، دولت، سازمان‌های مردم‌نهاد، جوامع محلی، انجمن‌های حرفه‌ای را برقرار می‌سازند. این شبکه وظیفه ترجمه مفاهیم از یک نهاد به نهاد دیگر را برعهده دارد. جمعیت افراد فعال در این زیست‌بوم، شناخت آن‌ها از اصول حرفه‌ای و رعایت این اصول در توسعه کسب‌وکارهای فناورانه، توانایی آنان در برقراری ارتباط میان بازیگران زیست‌بوم به واسطه صداقت و اعتماد بازیگران زیست‌بوم نوآوری به یکدیگر یا به واسطه یک عنصر کلیدی (که گونه کلیدی^۴ و یا راهگشایان کرانه‌ای^۵ نامیده می‌شوند) میزان موفقیت آن زیست‌بوم را تعیین می‌کند. در این فرآیند، عوامل بازدارنده انسانی برای ورود به عرصه نوآوری که ریشه‌های ژنتیک، تاریخی و عقلانی دارند بسیار فعال هستند. عقلانیت ممکن است فرد را از ورود به عرصه‌های نوآوری ناشناخته، پرخطر و دیربازده باز دارد. گزینه انسانی ممکن است فرد را در برابر اعتماد به افراد غریبه محتاط‌تر نماید. اگر دو نیروی جاذبه و دافعه را در روابط انسانی شکل‌دهنده نوآوری با یکدیگر مقایسه کنیم، نیروی دافعه در شروع بسیاری از تعاملات نوآوری قوی‌تر از نیروی جاذبه است. لذا برای شکل‌گیری و دوام زیست‌بوم نوآوری نیاز به شکستن برخی قواعد رایج و حرکت در مسیر به ظاهر خلاف جهت رودخانه دارد. به بیان دیگر، ورود به عرصه نوآوری نیازمند خروج از «منطقه امن» و ورود به وادی «دنیای ناشناخته‌ها» است. اصول و قواعدی که نویسندگان «جنگل بارانی: چگونه سیلیکون ولی دیگری بسازیم!» از دل تجزیه و تحلیل ده‌ها کسب‌وکار و چندین زیست‌بوم نوآوری استخراج کرده‌اند، به عنوان رمز و رازهای شکل‌گیری، پویایی، موفقیت و سرآمدی یک زیست‌بوم نوآوری و نوآوری ذکر می‌کنند. این اصول و قواعد به شرح زیر است (مخاطب برای تحلیل بیشتر آن‌ها می‌تواند به منبع اصلی مراجعه نماید):^۶

اصل ۱: در حالی که گیاهان با بیشترین بازدهی در زمین کشاورزی کشت می‌شوند، علف‌های هرز در جنگل‌های بارانی به بهترین شکل گسترش می‌یابند.

اصل ۲: جنگل بارانی از پایین به بالا یعنی جایی که رفتارهای غیرمنطقی انسانی حکمرانی می‌کند ساخته می‌شود.

۳ تابش، یحیی، محمد مروتی و محمد اکبرپور. شناخت دره سیلیکون. دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۹۴.

۴ Keystone Species

۵ Boundary Spanners

۶ هوانگ، ویکتور و گرگ هورویت. جنگل بارانی: چگونه سیلیکون ولی دیگری بسازیم! مترجم آیت حسینی، یعقوب زاهدی انباردان: مؤسسه کتاب مهربان نشر، ۱۳۹۷.

مروری بر ارزیابی تأثیرات اجتماعی پیش روی زیست بوم نوآوری در صنعت پتروشیمی



امین دائی زاده
مدیر پژوهش مجتمع نوآوری سگال
www.segalinnovation.com



چکیده

اجرای طرح‌های فناوری نوین، همواره با آثار سازنده و یا مخرب بر محیط طبیعی و جوامع انسانی همراه است. اجرای این طرح‌ها، بر ساختار اجتماعی و فرهنگی جامعه محلی تأثیرهای متعددی می‌گذارد. تدوین و اجرای برنامه‌های توسعه فرهنگی و اجتماعی در موفقیت اجرای طرح‌ها، و در فرایند انتقال این جوامع از حالت سنتی به جامعه صنعتی و شهری، نقش مهمی دارد. این امر، بر اهمیت انجام دادن مطالعات اجتماعی می‌افزاید. امروزه با حضور مراکز نوآوری، برای بسیاری از مدیران این سوال مطرح می‌شود که تأثیرات اجتماعی و اقتصادی کارخانه‌های نوآوری بر صنعت چیست؟ علاوه بر این، حضور این مراکز در صنعت پتروشیمی چه تأثیراتی واقعی و مجازی بر جامعه محلی و مجموعه اطراف آن خواهد داشت؟ مهاجرپذیر شدن منطقه، تأثیر فرهنگ مهاجران بر فرهنگ بومی و بهبود و گسترش فن آوری نوین همراه با توسعه زیست بوم نوآوری، از مهمترین تأثیرات فرهنگی، همچنین افزایش شبکه ارتباطی با خارج از منطقه و نیز توسعه صنایع از مهمترین تأثیرات اجتماعی و اقتصادی زیست بوم نوآوری می‌باشد. ارزیابی تأثیرات اجتماعی را می‌توان مدیریت گام به گام اثرات طرح‌های توسعه برای رسیدن به پایداری - به ویژه در ابعاد اجتماعی - نامید. ارزیابی تأثیرات اجتماعی، مطالعه بین رشته‌ای با محوریت علوم اجتماعی است که می‌کوشد در همه مراحل برنامه‌ریزی، اجرا و ارزیابی اقدامات توسعه‌ای - سیاست‌ها، برنامه‌ها و طرح‌ها - شناخت معتبری از تغییراتی که این اقدامات در محیط طبیعی (زیست بوم) و محیط اجتماعی ایجاد می‌کنند ارائه دهد، و پیش از اجرا شدن آن‌ها، تأثیرات اجتماعی‌شان را برآورد نموده و شرایط اجتماعی موفقیت آن‌ها را مطالعه کند، تأثیرات منفی این اقدامات را پیش‌بینی نماید، راه‌کارهایی برای حذر کردن یا کاستن از تأثیرات منفی و تقویت تأثیرات مثبت‌شان ارائه دهد. در پایان مقاله فرصت‌ها و چالش‌ها پیش روی کارخانه‌ها های نوآوری و راهکارهای توسعه ارائه شده است.

کامقدمه و بیان مساله

اجرای طرح‌های بزرگ صنعتی و عمرانی، همواره با آثار سازنده و مخرب بر محیط طبیعی و جوامع انسانی همراه است. اجرای این طرح‌ها، بر ساختار اجتماعی و فرهنگی جامعه محلی در این مناطق تأثیرهای متعددی می‌گذارد. تدوین و اجرای برنامه‌های توسعه فرهنگی و اجتماعی در موفقیت اجرای طرح‌ها، و در فرایند انتقال این جوامع

از حالت سنتی و روستایی به جامعه صنعتی و شهری، نقش مهمی دارد (دهقانی و جلالی، ۱۴۰۱: ۱).

مقوله ارزیابی واکنش اجتماعات انسانی نسبت به مداخلات و اقداماتی که بر مدار سیاست‌های توسعه‌ای انجام می‌شوند جدید نیست. قانون ملی سیاست زیست‌محیطی (۱) ایالات متحده در سال ۱۹۶۹ ارزیابی اثرات محیطی هر برنامه و پروژه‌ای برای مداخلات توسعه‌ای را الزامی ساخت. زمانی که قرار شد خط لوله‌ای در آلاسکا ایجاد شود، یکی از بخش‌های اصلی گزارشی که طبق قانون فوق تهیه شد به بررسی تأثیرات این خط لوله بر فرهنگ بومیان اینوئیت (۲) می‌پرداخت. از آن زمان به بعد بحث درباره مقولات اجتماعی - فرهنگی به یکی از عناصر اصلی در ارزیابی تأثیرات طرح‌های توسعه بدل شد. ارزیابی پی‌آمدهای اجتماعی در طول دهه ۱۹۸۰ رشد کرد و با اقبال ویژه‌ای در کشورهای استرالیا و نیوزلند جایی که طرح‌های توسعه‌ای گسترده‌ای بر روی اراضی طبیعی اجرا می‌شد، مواجه گردید. در سال ۱۹۸۱ «انجمن بین‌المللی ارزیابی تأثیرات اجتماعی» (۳) شکل گرفت و تا پایان دهه ۱۹۸۰ سازمان‌های بین‌المللی دیگر نظیر اتحادیه اروپا و بانک جهانی «بیانیه ارزیابی نتایج زیست‌محیطی» که بررسی ابعاد اجتماعی را نیز در بر می‌گرفت پذیرفته و در طرح‌های خود به کار بستند.

روش تحقیق: تحلیلی - توصیفی و اسنادی-کتابخانه ای بوده و در گردآوری اطلاعات از داده‌های ثانویه استفاده شده است.

کار ارزیابی تأثیرات اجتماعی چیست؟

تعاریف مختلفی از «ارزیابی تأثیرات اجتماعی» (۴) ارائه شده است اما تعریف «کمیته بین‌سازمانی راهبردها و اصول ارزیابی تأثیرات اجتماعی» (۵) [Interorganizational Committee, ۱۹۹۵, P. ۱۲] بسیاری از جوانب این مفهوم را آشکار می‌سازد: «تلاش برای ارزیابی و برآورد کردن تأثیرات اجتماعی‌ای که ممکن است از اقدامات و سیاست‌های خاص (از جمله برنامه‌ها و اجرای سیاست‌های جدید) و اجرای برنامه‌های دولتی مشخص (از جمله اختصاص دادن زمین‌های زیاد به پروژه‌های استحصال منابع طبیعی) ناشی شوند ... ارزیابی تأثیرات اجتماعی خوانده می‌شود». در نسخه‌ای دیگر از گزارشی که توسط کمیته فوق منتشر شده آمده است «منظور از تأثیرات اجتماعی هر گونه عواقب ناشی از اقدامات بخش عمومی و خصوصی است که شیوه زندگی، کار، برقراری ارتباط، شیوه تأمین نیازمندی‌ها و نوع غلبه مردم بر مشکلات زندگی‌شان را تحت تأثیر قرار می‌دهد» (The

Interorganizational Committee, ۱۹۹۴, P. ۱).

وسترن و لینچ نیز تعریفی بسیار خلاصه ارائه کرده‌اند: «تحلیل تأثیر اجتماعی، ارزیابی پی‌آمدهای سیاست‌های مختلف است». به عقیده ایشان هر فرایند سیاست‌گذاری شامل چهار مرحله است: ۱- صورت‌بندی سیاست‌های مختلف و جایگزین یکدیگر، ۲- انتخاب یک سیاست برای اجرا، ۳- اجرای سیاست انتخاب شده، ۴- ارزیابی و اصلاح (Western Lynch & P. ۲۰۰۰, P. ۳۶). ارزیابی تأثیرات اجتماعی ابزاری برای مرحله دوم است هر چند در مرحله چهارم نیز از آن استفاده می‌شود. نیاز به ارزیابی تأثیرات اجتماعی نتیجه شناخت پیچیدگی اجتماعات انسانی و فهم این مطلب است که نتایج منفی و ناخواسته مداخلات ممکن است سنگین‌تر از نتایج مثبت آن باشد، و البته می‌شود از آن‌ها اجتناب کرد. تعریفی دیگر از ارزیابی تأثیرات اجتماعی ارائه شده که علاوه بر آنچه تاکنون تشریح شد، یکی دیگر از ابعاد مهم این مفهوم را نشان می‌دهد. طبق این تعریف «ارزیابی تأثیرات اجتماعی ... نوعی خاص از ارزیابی اجتماعی در جهت تشخیص تأثیرات پروژه‌های خاص و تعیین راهبردهای غلبه بر یا حذر کردن از این پی‌آمدهاست. این مفهوم معمولاً بخشی از فرایندها و رویه‌های مرتبط با ارزیابی پی‌آمدهای زیست‌محیطی تلقی می‌شود و در عین حال فرایندی مداوم است ... پیش‌بینی و تشریح پی‌آمدهای اجتماعی تغییرات، به‌منظور هر چه سریع‌تر مدیریت کردن این پی‌آمدها، و دخیل کردن تمامی گروه‌های ذی‌نفع برای مدیریت کردن فواید و هزینه‌های تغییرات در راستای توسعه اجتماعی انجام می‌شود. مطلوب آن است که ارزیابی تأثیرات اجتماعی قبل از آغاز تغییرات صورت گیرد (P, DOF, ۶). نکته مهم این تعریف، تأکید کردن بر دخیل داشتن همه گروه‌های ذی‌نفع یک اقدام توسعه‌ای در مدیریت منافع و هزینه‌های آن است.

یکی از کارکردهای اصلی ارزیابی تأثیرات اجتماعی پیش‌بینی اثرات انواع تغییرات تعریف شده بر روی اجتماعات انسانی است. این پیش‌بینی‌ها تصمیم‌گیران را قادر می‌سازد تا مزایا و خوبی‌های مداخلات جایگزین و آلترناتیو را بررسی کنند (Burdge & Robertson, ۱۹۹۸, P. ۱۸۹; Carely & Bustelo, ۱۹۸۴, P. ۷).

ارزیابی تأثیرات اجتماعی قابلیت به‌کارگیری در بسیاری از موارد را داراست مانند:

- ۱- بررسی تأثیرات سیاست‌های مشخص (تصمیم به کاهش خدمات، تغییر قوانین و مقررات، یا انجام اقدامات توسعه‌ای خاص)
- ۲- علنی کردن برنامه‌های در نظر گرفته شده برای اتفاقات نادرکه ممکن است خود این اتفاقات عامل توسعه‌ای لحاظ نشوند در حالی که تأثیرات بلندمدت بر طرح‌های توسعه‌ای داشته باشند (مانند تصمیم به برگزاری نمایشگاه‌های بین‌المللی یا بازی‌های المپیک).
- ۳- مطالعه وقایع پیش‌بینی نشده (مانند بلایای طبیعی، تأثیرات خشکسالی، سیل، آتش‌سوزی جنگل) و اثرات اجتماعی که بر جا می‌گذارند. (Pp, DOF, ۵-۶)
- ۴- فینسترشوب نگاه جزئی‌تری به زمینه‌های کاربرد تحلیل تأثیر اجتماعی دارد و فهرست کامل‌تری از زمینه‌های کاربرد آن را ذکر می‌کند (Western & Lynch, ۲۰۰۰, Pp. ۳۶-۴۱).

کازمینه‌های کاربرد تحلیل تأثیر اجتماعی

۱- تغییرات در ساختار و ترکیب جمعیتی

غالباً ارزیابی تأثیر اجتماعی با بررسی خصایص جمعیت‌شناختی جمعیتی که احتمالاً تحت تأثیر پروژه قرار می‌گیرد آغاز می‌شود. برآورد رشد یا کاهش جمعیت نیز در این میان اهمیت دارد.

۲- تغییرات در اشتغال

ساده‌ترین شکل تغییرات در الگوی اشتغال، افزایش نیاز به نیروی کار در منطقه اجرای پروژه است. با این حال همواره پروژه‌ها با افزایش اشتغال در درازمدت یا فراهم آوردن اشتغال دائم نیستند. گاهی پروژه‌ها به از میان رفتن برخی مشاغل می‌انجامند و در مواردی از میان رفتن مشاغلی که در زمان اجرای پروژه ایجاد می‌شوند، مشکلاتی ایجاد می‌کند و

عوارض اجتماعی خاصی دارد.

۳- جابه‌جایی مکانی و تغییر مکان زندگی افراد

غالباً پروژه‌های بازسازی شهرها، اجرای طرح‌های هادی در روستاها، ساخت بزرگ‌راه‌ها و بالاخص ساخت سدهای بزرگ سبب جابه‌جایی مردم می‌شود. شدت تأثیرات اجتماعی این گونه تغییرات به حدی است که وسترن و لینچ معتقدند تجربه نشان داده است بدون ملاحظه کردن مقتضیات و پی‌آمدهای اجتماعی، تغییر ساخت فیزیکی محیط شهری کمکی به بهبود زندگی اجتماعی در شهر نمی‌کند.

۴- بر هم خوردن ساختار محله‌ای مکان زندگی مردم

زندگی در هر محله و مکانی توأم با تأثیرات، پیوندها و روابط اجتماعی و روانشناختی خاص خود است. پروژه‌های توسعه پتانسیل‌های زیادی برای بر هم زدن این پیوندها و ارتباطات دارند.

۵- تأثیرات سر و صدا

غالباً اجرای پروژه‌های توسعه سروصدای آزاردهنده‌ای ایجاد می‌کند که کیفیت زندگی اجتماعی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. ساکنان خانه‌های قرار گرفته در حاشیه فرودگاه‌ها، اتوبان‌ها، خیابان‌های شلوغ و کارگاه‌های ساختمانی نیز این مشکل را تجربه می‌کنند. این مقوله می‌تواند از طریق مختل کردن خواب افراد، عصبی کردن و ایجاد اختلال در ارتباطات، موجد تأثیرات اجتماعی شود.

۶- تأثیرات زیباشناختی

جوانب زیباشناختی پروژه‌های توسعه نیز در کنار توجه به ابعاد زیست‌محیطی حائز اهمیت است. خصوصاً در پروژه‌های توسعه شهری و بازسازی محیطی، بسیار مهم است که به بعد زیباشناختی توجه شود. شهر محیط زندگی انسان‌هاست و هرگونه تغییر در ابعاد زیباشناختی محیط بر روحیه و زندگی افراد تأثیر می‌گذارد.

۷- تغییرات در دسترسی مردم به امکانات

غالباً پروژه‌های توسعه بر ساختار دسترسی مردم به امکانات لازم برای زندگی اثر می‌گذارند. در طول اجرای پروژه، برخی جاده‌ها به صورت موقت یا دائمی بسته می‌شوند، برخی امکانات زندگی مانند مغازه‌ها، پارک‌ها، بازارها، اماکن خدماتی و ... موقتی یا برای همیشه تعطیل می‌شوند و ارائه برخی خدمات - مانند خدمات آموزشی، تفریحی و ... - مختل می‌شود.

۸- تأثیر بر تسهیلات فراغت و تفریح

امکانات فراغتی تحت تأثیر ساخت پروژه‌های توسعه و کارکرد آتی آن‌ها قرار می‌گیرند. با توجه به اهمیت این‌گونه اماکن، تخریب یا کاهش خدمات آن‌ها عواقبی برای جامعه در بر دارد.

۹- بهداشت و ایمنی

یکی از مهم‌ترین عواقب اقدامات توسعه‌ای است. پروژه‌های توسعه غالباً سبب ایجاد گرد و غبار ناشی از کارهای ساختمانی، آزاد شدن دود و مواد آلودگی‌زا در هوا، آلوده شدن آب‌ها، رها شدن زباله‌های صنعتی در محیط طبیعی، افزایش تردد وسایل نقلیه در محیط و کاهش ایمنی، ورود کارگران و نیروهای غیربومی و افزایش احتمال بروز بیماری‌های اپیدمیک می‌شوند.

۱۰- بررسی واکنش‌های مردم

مردم منطقه‌ای که تحت تأثیر پروژه قرار می‌گیرند معمولاً به تغییراتی که در محیط زندگی‌شان رخ می‌دهد واکنش نشان می‌دهند. برگزاری تجمعات عمومی در اعتراض به پروژه‌ها، ایجاد گروه‌هایی برای لابی کردن با مدیران پروژه، تغییر الگوهای رای‌دهی مردم و ... از جمله واکنش‌هایی است که در برابر پروژه‌های توسعه رخ می‌دهد.

۱۱- تأثیرات بر اجتماع محلی

تصمیماتی که در جریان پروژه اتخاذ می‌شود - نظیر تخصیص زمین‌ها به کاربری‌های خاص، محدود کردن دسترسی مردم به منابع طبیعی، تشدید محدودیت‌های علیه عبور و مرور یا برخی فعالیت‌های اقتصادی، وارد شدن سرمایه و فعالیت‌های اقتصادی جدید - می‌تواند سبب کمک به رشد یا زوال اجتماع محلی شوند.

۱۲- تغییرات در کاربری زمین

همه پروژه‌ها، بالاخص پروژه‌های بزرگ که به زمین زیادی نیاز دارند، سبب تغییر الگوی کاربری زمین می‌شوند. تغییر کاربری‌ها ممکن است تأثیرات شدیدی بر قیمت زمین و مسکن، اراضی در دسترس مردم و ساختار فیزیکی منطقه داشته باشد. (تلخیص از وبلاگ <http://kamboojieh.blogfa.com> / جامعه شناسی شهری ومدیریت بحران و علوم مرتبط).

۱- توقف پروژه ها به دلایلی غیر فنی:

برخی از پروژه‌ها پیش یا پس از بهره برداری به دلیل مقاومت‌ها و اعتراض اجتماع محلی متوقف می‌شدند. در مواردی اعتراض‌ها و نارضایتی‌های اجتماعی آنقدر گسترده می‌شد که به التهابات سیاسی دامن می‌زد. تداوم التهابات سیاسی، خود هزینه‌های دیگری را به این کشورها تحمیل می‌کرد. ولی نکته قابل تأمل آن بود که سرچشمه این التهابات؛ نارضایتی اولیه از پیامدهای یک پروژه بود.

۲- آشنا کردن مجری/مجریان با محیط اجتماعی:

روشن است که مجری هر پروژه ای نخست باید اطلاعاتی درباره محیط اجتماعی ای که قرار است در آن پروژه اجراء شود بدست آورد. فقدان آمار و اطلاعات اجتماعی این زمینه را فراهم می‌آورد که پروژه به طور مداوم در معرض مخاطره باشد.

۳- جلوگیری از اتلاف منابع:

روشن است که خروجی مطالعات ارزیابی تأثیر اجتماعی می‌تواند از اتلاف منابع ملی و یا منابع مربوط به بخش خصوصی جلوگیری نماید. یکی از وظایف یک ارزیاب اجتماعی بررسی گزینه عدم اجراء (NO-Action) در پروژه هاست. در مواردی که ارزیاب به این نتیجه دست یابد که یک پروژه شهری پس از بهره برداری هیچ استفاده کننده ای نخواهد داشت یا اینکه هزینه ای چند برابر به اجتماع تحمیل خواهد کرد با اعلام آن به تصمیم گیران می‌تواند از صرف و اتلاف هزینه ممانعت به عمل آورد.

۴- تقویت سرمایه اجتماعی:

یکی از شاخص‌های سرمایه اجتماعی اعتماد است. اعتماد می‌تواند در سطح افراد جامعه از یکسو و بین آنان و سازمان‌های رسمی از سوی دیگر شکل گیرد. انجام ارزیابی‌های اجتماعی به تقویت سرمایه اجتماعی و به تعبیر روشن‌تر اعتماد بین مردم و سازمان‌های رسمی منجر می‌شود. سازمان‌های رسمی با انجام ارزیابی تأثیر اجتماعی نشان می‌دهند که دغدغه آنها دارند که کمترین صدمه به اجتماع وارد شود.

۵- تحقق مسئولیت پذیری اجتماعی:

یکی از شاخص‌های سنجش مسئولیت پذیری سازمان‌ها و شرکت‌ها، میزان توجه آن‌ها به محیط زیست و محیط اجتماعی است. استانداردهای مختلفی در این خصوص تعریف شده است و شرکت‌ها تلاش می‌کنند تا در عمل به این استانداردها پایبند باشند. ارزیابی آثار اجتماعی نیز به تحقق مسئولیت پذیری اجتماعی شرکت‌ها کمک می‌کند. یک گزارش ارزیابی تأثیر اجتماعی نشان می‌داد که برای مثال دانشگاه‌های شهر تهران با وجود وارد کردن آثار منفی اجتماعی به محدوده‌ها و محلات اطراف خود از طریق تراکم قابل توجه پارک خودروهای دانشجویان، هیچ گونه اقدامی در جهت ساخت پارکینگ یا حل مسأله انجام نمی‌دهند و حل مشکلات خارج از دیوارهای دانشگاه را مسئولیت شهرداری می‌دانند.

۱- آشنایی با اجزای اصلی زیست بوم فناوری و نوآوری:

● شرکت‌های دانش بنیان:

فلسفه وجودی این شرکت‌ها در وهله نخست تجاری‌سازی تولیدات علمی در زمینه فناوری‌های راهبردی و در گام بعدی تولید ثروت از طریق ارائه آن در بازارهای هدف است. وجود ۴۵۰۰ شرکت دانش بنیان در سراسر کشور نشانه موفق بودن این الگو است.

● کسب و کارهای نو یا استارت‌آپ‌ها:

شرکت‌های کوچک یا نوپایی هستند که با هدف کارآفرینی به تولید محصولات یا خدمات مشغول هستند .

● پارک‌های علم و فناوری:

یکی از مهم‌ترین اهداف این پارک‌ها ایجاد بستر مناسب برای تجاری‌سازی کالاها و خدمات نوآورانه و کمک به توسعه بازار شرکت‌های دانش بنیان است .

● مراکز نوآوری:

این مراکز به منظور زمینه‌سازی برای شکوفایی ایده‌های خلاقانه در مسیر خلق فناوری‌های نو و تجاری‌سازی کسب و کارهای دانش بنیان هستند.

● کارخانه‌های نوآوری:

این کارخانه‌ها محلی برای گردهمایی کسب و کارهای نوپا در عرصه اقتصاد دانش بنیان از یک سو و نقطه تلاقی سرمایه‌گذاران علاقمند به این حوزه و پژوهشگران و نوآوران است.

● شتابنده‌ها:

این مراکز بسترهای لازم برای تبدیل یک ایده نوآورانه به محصول را برای افراد و کسب و کارهای نوپا و استارت‌آپ‌ها در این حوزه فراهم می‌کند و زمینه را برای شکل‌گیری و جذب سرمایه از سوی این شرکت‌ها و مراکز علمی و پژوهشی آماده می‌کند.

● بنیاد ملی نخبگان:

در این بنیاد استعدادهای حقیقی و برتر کشور شناسایی شده و زیر چتر حمایت‌های مادی و معنوی قرار می‌گیرند. این بنیاد با حمایت از نیروهای کارآمد و فعال و مستعدان آینده‌ساز کشور مسیر را برای نقش‌آفرینی آنها در اقتصاد دانایی محور و دانش بنیان فراهم می‌کند.



● دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی و پژوهشی:

فارغ التحصیلان دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی با استفاده از بنیه علمی که از این مراکز کسب کرده‌اند، تامین کننده نیروی انسانی در اقتصاد دانش بنیان هستند.

● فدراسیون سرآمدان علمی:

این مرکز که زیر مجموعه‌های معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری است به شکلی دائمی پژوهشگران برجسته علمی کشور را شناسایی کرده و حمایت‌های لازم را از آنها به عمل آورد.

● شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی:

این مرکز برای هم‌افزایی توانمندی‌های آزمایشگاهی کشور در حوزه‌های فناوری‌های پیشرفته و راهبردی از سوی معاونت علمی و در بخش‌های مختلف آزمایشگاهی تشکیل شده است. محلی که پیشرفته‌ترین تجهیزات آزمایشگاهی کشور به اشتراک گذاشته می‌شود.

● فن بازار ملی ایران:

این مرکز محل تلاقی طرف‌های عرضه و تقاضا در حوزه فناوری است. جایی که بنگاه معاملات فناوری با ارائه اطلاعات مورد نیاز طرفیت این وظیفه را انجام می‌دهد.

● کانون پتنت:

معاونت علمی از طریق این کانون با تمرکز بر فعالیت‌های حقوقی مربوط

به ثبت حق مالکیت شرکت‌های فناوری و افراد نوآور برعهده دارد.

● صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران:

این صندوق موظف است به منظور بالابردن جایگاه علمی کشور از فعالیت‌های پژوهشی دانش‌محور حمایت‌های لازم را به انجام رساند.

● صندوق‌های تامین سرمایه:

این صندوق‌ها که اغلب در بخش خصوصی فعال هستند با حمایت مالی شرکت‌های فناوری کوچک زمینه را برای افزایش تولید و توسعه بازار به آنها ارائه می‌کند.

● صندوق نوآوری و شکوفایی:

اصلی‌ترین نهاد سرمایه‌گذار خطرپذیر در کشور است که با سرمایه‌گذاری در شرکت‌های دانش‌بنیان از آنها حمایت می‌کند.

● کریدور توسعه صادرات و تبادل فناوری مرکز تعاملات:

علاوه بر مشاوره و آموزش صادرات کالاها، شرایط برای صادرات محصولات شرکت‌های دانش‌بنیان و استارت‌آپ‌ها به بازارهای جهانی نیز زمینه‌سازی می‌شود.

● نمایشگاه تجهیزات و مواد آزمایشگاهی ساخت داخل:

این رویداد حمایتی و نمایشگاهی که هر دو سال یکبار از سوی معاونت علمی برگزار می‌شود بر ارائه و بازاریابی محصولات آزمایشگاهی داخلی تمرکز دارد. هدف از برپایی این نمایشگاه که الگویی موفق برای توسعه بازار محصولات دانش‌بنیان به شمار می‌آید افزایش توانمندی‌های ملی و کاهش واردات در این حوزه است.

● معرفی کارخانه نوآوری

کارخانه نوآوری یا Innovation Factory محلی برای ظهور و بروز و زایش ایده‌ها، رشد و به بار نشستن خلاقیت نیروهای متخصص است. در این بستر، تمامی ابزارها و منابعی که برای کارآفرینی و رشد یک ایده نیاز هست، مانند: زیر ساخت‌ها، مربی و مشاورین خبره، سرمایه‌گذاران ریسک‌پذیر، خدمات دهندگان به استارت‌آپ‌ها، شتاب‌دهنده‌ها و... وجود دارند. در واقع در این گونه کانون‌ها هر چیزی که لازم است تا یک ایده را تبدیل به یک کسب و کار کند، وجود دارد و مشاوران و مربی‌ها از ایده تا اجرا در کنار شما خواهند بود. به عبارت دیگر یکی از میدان‌های مهم توسعه و تحول در عرصه اقتصادی به شمار می‌روند که به‌منظور افزایش علم و ثروت؛ توسعه اقتصادی بر پایه دانش و تحقق اهداف علمی و اقتصادی برای گسترش اختراعات، نوآوری و تجاری‌سازی نتایج تحقیق و توسعه شامل طراحی، تولید کالا و خدمات را در حوزه فناوری‌های برتر و با ارزش‌افزوده زیاد انجام می‌دهند.

● دلایل شکل‌گیری کارخانه نوآوری

● از جمله عواملی که سبب به وجود آمدن کارخانه‌های نوآوری شده است، پیشرفت سریع فناوری و تکنولوژی در دنیای امروز است. به همین دلیل نیازهای جامعه ایجاب می‌کند تا مرکزی برای رشد ایده‌های امروزی پدید آید تا با استفاده از فناوری‌های روز دنیا و با به کارگیری خلاقیت متخصصان در زمینه‌های مختلف، به رفع مشکل و نیازهای جامعه بپردازد.

● افزایش تعداد جوانان تحصیلکرده، به خصوص در پنجاه سال اخیر می‌باشد. همین امر سبب شده تا کارشناسان و مسئولین این حوزه با هدف کارآفرینی، این مراکز را تشکیل دهند تا افراد تحصیل‌کرده در رشته‌های مختلف بتوانند در زمینه‌های مربوط به تخصص خود فعالیت داشته باشند و برای سایر افراد نیز کارآفرینی صورت گیرد.

● اهداف از ایجاد کارخانه‌های نوآوری

این مراکز با هدف جذب ایده‌های خلاقانه و نوآوری‌ها پدید آمده‌اند و به دنبال عرضه یک محصول یا خدمت جدید در بازار هستند. در کارخانه‌های نوآوری، به صاحبین ایده کمک می‌کنند و با تأمین بودجه، ارائه آموزش و سایر خدمات، ایده آن‌ها به مرحله اجرا می‌رساند.

● مهم‌ترین اهداف کارخانه‌های نوآوری:

- ایجاد بستر مناسب برای بروز خلاقیت و رشد ایده‌های نو
- حمایت از طرح‌های برتر محققان، دانشجویان و دانش‌آموزان

- کمک به شکل‌گیری شرکت‌های دانش‌بنیان
- افزایش تولید داخلی و کنار گذاشتن مونتاژ کاری
- ایجاد زمینه مناسب برای کارآفرینی، اشتغال و تجاری‌سازی
- برقراری ارتباط بین دانشگاه و صنعت
- خروج از فرهنگ تک محوری و تولید در یک زمینه خاص و پرداختن به همه نیازهای جامعه

● مزایای راه اندازی کارخانه نوآوری

مزایایی که از راه اندازی کارخانه‌های نوآوری حاصل خواهد گشت، غالباً شامل حال استارت‌آپ‌ها می‌شود. البته علاوه بر استارت‌آپ‌ها، مراکز رشد، شتاب‌دهنده‌ها، سرمایه‌گذاران و ارائه دهندگان خدمات نیز از این مزایا بهره‌مند خواهند شد.

مزایایی که این مراکز برای استارت‌آپ‌ها و کسب و کارهای نوپا دارند عبارتند از:

- ایجاد فضای کاری مناسب
- زیرساخت‌های فنی
- راهنمایی مربیان و اساتید مجرب
- تأمین نیروی انسانی مورد نیاز
- تداوم هم‌افزایی و یادگیری پس از اتمام دوره‌های آموزشی
- آشنایی با سرمایه‌گذاران و صندوق‌های سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر
- ایجاد فرصت‌های تبلیغاتی و برندینگ
- ارائه خدمات رفاهی و بیمه

● کابحث و جمع‌بندی:

به طور کلی ۴ دسته ارزیابی در تأثیرات اجتماعی مد نظر است. تأثیرات جمعیت‌شناختی (نظیر تغییرات بافت جمعیتی و یا تغییرات محل سکونت)، تأثیرات اجتماعی-اقتصادی (نظیر تغییرات درآمدی و اشتغالی)، تأثیرات نهادی (نظیر تغییرات خدمات آب، فاضلاب، سلامت، راه)، تأثیرات روانشناختی و محله‌ای (نظیر تغییرات شبکه‌های اجتماعی و اقتصادی، ادغام اجتماعی) معمولاً توسط ارزیاب تأثیرات اجتماعی مورد توجه قرار می‌گیرد. باید توجه داشت که همه این تغییرات از جنبه‌های مختلف یعنی تأثیرگذاری مستقیم و غیرمستقیم (که گاهی ممکن است بسیار بزرگ‌تر از تأثیرات مستقیم باشد)، تأثیرات متمرکز یا گسترده، و یا تغییرات مقطعی یا دائمی قابل ارزیابی است.

● پیشنهادهای پژوهش:

- ۱- ایجاد ساختار مناسب برای تجاری‌سازی در واحدهای سازمانی و توجه به امر بازاریابی محصولات فناورانه.
 - ۲- حمایت از محققان در راستای کسب دانش فنی، تأمین اعتبار و حمایت برای تولید محصول یا فروش و مشارکت در واگذاری فناوری، مشکلات مالکیت معنوی در تجاری‌سازی فناوری را کاهش خواهند داد.
 - ۳- کمک به بازاریابی جهت فروش محصول و ایجاد شرکت‌های دانش‌بنیان برای انجام امور تولید و فروش یکی از عوامل رفع مشکلات تجاری‌سازی خواهد بود.
 - ۴- انجام مطالعاتی در خصوص مدیریت استراتژیک برای آینده فناوری‌ها و فرآیند تجاری‌سازی در حوزه بین‌المللی.
 - ۵- استفاده از روش‌های جدید برای تأمین مالی پروژه‌های فناورانه مانند صندوق‌های فناوری یک راه حل مناسب برای حل مشکلات تأمین مالی در تجاری‌سازی فناوری خواهد بود.
 - ۶- کم کردن ریسک‌های صنعت با قانون‌گذاری مناسب و تعریف مشوق‌ها برای صنعت در خرید فناوری‌های جدید در راستای حمایت از فناوری‌های جدید مفید خواهد بود.
 - ۷- روش‌های جدید تأمین مالی شناسایی شده و یک مدل تأمین مالی برای سازمان‌های پژوهش‌محور طراحی گردد.
 - ۸- سرعت دادن به فرآیند ایده‌پردازی: شرکت‌هایی که ایده‌های نوآورانه‌ای دارند باید سریع‌العمل خود را انجام دهند و شاید "زمان" عامل شکست آنان باشد.
- منابع در آرشيو چشم انداز نفت موجود است.

پایدارکننده سطح سیال در مخازن حمل مایعات (سوخت و روغن و مواد شیمیایی و آب)

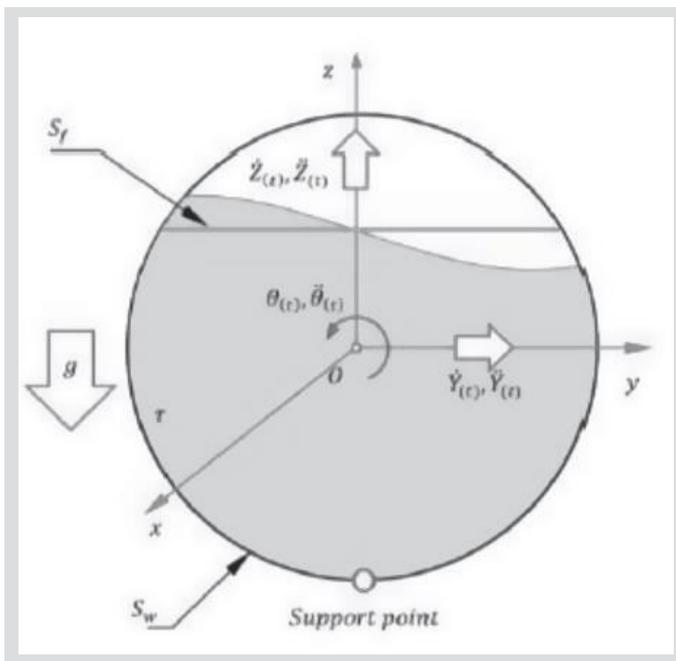


علی محمدنیا - ali_mohamadnia@yahoo.com
شرکت نوین صنعت رجا (صنعت حمل و نقل ریلی)

می‌گردد. این موارد می‌توان علاوه بر استهلاک بیشتر موتور و سیستم ترمز و سیستم تعلیق، منجر به تصادف (افزایش خط ترمز) یا واژگونی وسیله نقلیه گردد که عواقب آن در شکل (۲) نشان داده شده است.



الف تلاطم طولی



الف تلاطم عرضی

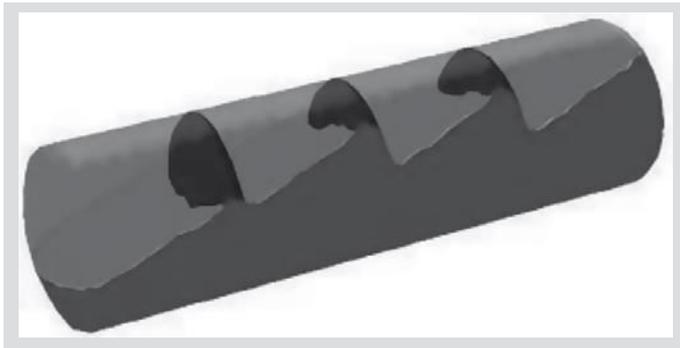
کامقدمه

بخش قابل توجهی از جابجایی بار در شبکه ی حمل و نقل (جاده‌ای-ریلی- دریایی) به انتقال مایعات اختصاص دارد. روزانه، مقادیر عظیمی از انواع سوخت، روغن و محلول‌های شیمیایی به وسیله‌ی مخازن، واگن‌ها و کشتی‌های مخزن‌دار جابجا می‌شود. خصوصیت بار مایع این است که در داخل مخزن به راحتی جابجا می‌شود. با توجه به اینکه بار این وسایل از وزن وسیله نقلیه هم بیشتر است، این امر منجر به مخاطراتی برای هر نوع وسیله نقلیه می‌گردد زیرا حرکت بار، باعث جابجایی مرکز ثقل می‌شود. این مقاله به ارائه روش و محصولی برای کاهش تلاطم بار مخازن حمل مایعات و افزایش ایمنی سیر و جلوگیری از بروز سوانح ناشی از این پدیده می‌پردازد.

۱- بیان مساله

مایعات به دلیل ماهیت سیالی که دارند، به راحتی در داخل مخزن می‌توانند جابجا شوند و با حمل بارهای جامد و گازها از این منظر تفاوت دارند. وزن بار یک مخزن حمل بنزین حدود ۲ برابر وزن وسیله نقلیه می‌باشد. لذا جابجایی مایع در داخل مخزن باعث جابجایی محسوس مرکز ثقل وسیله نقلیه می‌گردد. میزان تلاطم بار در داخل مخزن به میزان پر شدگی مخزن بستگی دارد. اگر مخزن بین ۴۰ تا ۸۰ درصد بارگیری شده باشد، تلاطم مایع درون آن بیشتر خواهد بود و در محدوده ۵۰ تا ۶۰ درصد ظرفیت نامی مخزن، حداکثر توانایی تلاطم را خواهد داشت. این تلاطم به خصوص در زمان حرکت بر روی قوس‌ها و یا در زمان ترمزگیری شدید، به وضوح بر وسیله نقلیه تاثیر می‌گذارد و به دلیل تغییر فاحش در تعادل نیروهای وارد بر وسیله نقلیه، می‌تواند باعث واژگونی آن گردد؛ کما اینکه در سالهای گذشته در شبکه‌ی حمل بار این اتفاق بارها رخ داده است. به عنوان مثال، فقط در استان کردستان طی ۱۰ سال تعداد ۲۹۱ مخزن حمل سوخت واژگون شده است. اگر آمار واژگونی مخازن سوخت در کل کشور را محاسبه کنیم و همچنین آمار واژگونی سایر انواع مخازن حمل مایعات (آب، اسید و غیره) را در نظر بگیریم، در می‌یابیم که سالانه تعداد زیادی مخزن حمل مایعات در کشور واژگون می‌گردد که مهم ترین علت آن ماهیت سیال بودن بار آنهاست.

هنگام شتاب مثبت (شروع حرکت) و شتاب منفی (ترمزگیری) تلاطم طولی و هنگام شتاب جانبی (حرکت در قوس‌ها یا تغییر مسیر ناگهانی) تلاطم عرضی مطابق شکل (۱) در مایع داخل مخزن ایجاد



شکل (۳)- شبیه سازی عملکرد صفحات تفکیک کننده مخازن حمل مایعات [۴]

و شکل متنوع است به کار می رود. با توجه به اینکه به شکل یک پوسته نازک می باشند، لذا حجم کمی از مخزن را اشغال می نمایند و به همین ترتیب وزن کمی را هم خواهند داشت به خصوص اگر از جنس سبک ساخته شده باشد.

پایدارکننده هایی که داخل مخزن تعبیه می شود، می تواند در تمام جهات عمل نماید و به شدت تلاطم را کاهش دهد. چنانچه صفحات بافل هنگام ساخت مخزن حذف و این پایدارکننده ها در آنها تعبیه شود، هزینه ی ساخت و وزن کلی مخزن کاهش می یابد ضمن آنکه عمر مخزن نیز بیشتر خواهد شد. دلیل این امر کاهش ضربات ناشی از تلاطم سیال بر بدنه مخزن و به خصوص به محل های جوشکاری (اتصال صفحات به بدنه ی مخزن) می باشد.

در این راستا ایده ای طرح و آزمایش شد و نشان داد که می توان با اجرای آن، میزان تلاطم داخل مخازن سیار را به شدت کاهش داد. نمونه ی شبیه سازی شده ی آن در رویداد پتروتک ۲ در غرفه ی تکنوبال به نمایش گذاشته شد. با این ابزار می توان دامنه ی نوسان موج در داخل مخزن را به شدت تقلیل داد و از تغییر مرکز ثقل وسیله نقلیه و واژگونی آن جلوگیری کرد. در این روش در داخل مخزن از قطعات توخالی و عمدتا کروی شکل (می تواند اشکال دیگری هم داشته باشد) استفاده می شود که ضخامت کمی داشته و دارای سوراخ هایی در سطح آن می باشد. وجود این قطعات در داخل مخزن چند سوال مطرح می نماید که در زیر به آنها پاسخ داده می شود:

- وجود این قطعات در داخل مخزن، از حجم مفید مخزن نمی کاهد؟
- این قطعات وزن اضافه ای به وسیله نقلیه تحمیل نمی کند؟
- در تخلیه و بارگیری مزاحمت ایجاد نمی کند؟
- در اندازه گیری حجم مخزن مانع ایجاد نمی کند؟
- باعث ایجاد الکتریسته ساکن نمی شود؟
- میزان تاثیر این المان ها بر کاهش تلاطم و جابجایی مرکز ثقل یا خط ترمز وسیله نقلیه چقدر است؟
- فواید دیگری هم دارد؟
- استفاده از این وسیله با شبیه سازی کامپیوتری یا فیزیکی بررسی شده است؟

شکل (۱)- الف تلاطم طولی در اثر ترمزگیری و ب- تلاطم عرضی در اثر تغییر مسیر و حرکت در قوس [۱]

۲- هزینه های واژگونی مخزن

وقوع یک سانحه واژگونی مخزن از جنبه های مختلفی باعث تحمیل خسارت می گردد که بعضا غیر قابل جبران می باشد و با ریال قابل محاسبه نیست (مانند خسارات جانی یا زیست محیطی). اهم این خسارات عبارتند از:

- هزینه ی کشنده وسیله نقلیه
- هزینه ی مخزن (مخزن و کشنده در وسایل زمینی معمولا از هم مجزا هستند)
- هزینه ی محموله و بار داخل مخزن
- هزینه ی تصادفات ناشی از این سانحه
- هزینه ی راه بندان و ترافیک جاده
- هزینه ی آسیب وارده به محیط زیست
- هزینه ی تلفات جانی

چنانچه به موارد فوق توجه نماییم، هزینه ریالی هر واژگونی مخزن، میلیاردها تومان می باشد (فقط ردیف اول که کشنده ی وسیله نقلیه می باشد، به تنهایی حداقل ۳۰ میلیارد ریال ارزش دارد). با توجه به حجم جابجایی مایعات و اهمیت این مساله و تعداد حوادثی که در طول سال در همه جای دنیا رخ می دهد و میزان خسارت وارده، تحقیقات زیادی در این رابطه در سراسر جهان انجام شده است. این تحقیقات منجر به طراحی صفحات موج گیر یا طراحی مخازن با شکل جدید شده است تا از شدت تلاطم بکاهد.

۳- راهکار مقابله با تلاطم سیال در مخزن

برای کاهش این پدیده در ساخت مخازن از صفحات جداکننده به نام بافل استفاده می شود. این صفحات مخزن انتقال سیالات را به چندین مخزن با سطح مقطع برابر ولی طول کوچکتر از مخزن اولیه تبدیل می نماید. این روش طبق شکل (۳) به صورت سنتی در ساخت مخازن حمل سوخت به کار می رود.



شکل (۲)- طراحی داخل مخزن حمل سوخت که در حال حاضر انجام می گیرد [۳]

این روش برای کاهش تلاطم در شتاب های طولی تا حدی مفید است. مطابق شکل (۴) ابعاد مخزن بزرگ را به چند مخزن کوچکتر تبدیل می کنند اما مشکل بزرگتر در شتاب جانبی است که خطر بیشتری دارد و این صفحات تاثیری در کاهش تلاطم در این جهت ندارند.

۴- پایدارکننده ی مایعات در مخزن

ایده ی دیگری برای کاهش تلاطم در مخازن حمل مایعات مطرح شد که آن استفاده از عناصری در داخل مخزن است که وظیفه ی آن تثبیت سطح مایع و جلوگیری از تلاطم می باشد. این روشها با طرح های مختلف مورد آزمایش قرار گرفته است. هزینه ی اجرای آنها نیز بسته به جنس و ابعاد المان مورد استفاده، تفاوت خواهد داشت. این المان ها عموما به شکل یک پوسته ی نازک که دارای منافذی با ابعاد

گنجایش دارد. سطح هر یک از این قطعات (پایدارکننده ها) ۱۱۵۸ سانتی متر مربع می باشد. با در نظر گرفتن ضخامت ۵/ میلی متری، حجمی که این قطعات اشغال می نمایند، ۶۳ میلی لیتر می باشد. با توجه به فضای خالی بین ظروف که بستگی به چیدمان قطعات در مخزن دارد و ضریب اشغالی بین ۶۰ تا ۷۰ درصد خواهد داشت. بدین معنا که حجم مخزن در عدد ضریب اشغال ضرب شده و بر حجم یک ظرف تقسیم می گردد تا تعداد پایدارکننده مورد نیاز به دست آید. اگر یک مخزن با ظرفیت ۳۰۰۰۰ لیتر با این شکل از پایدارکننده ها انباشته شود، حداکثر تعداد ۵۰۰۰ عدد از این پایدارکننده ها با این سایز باید به کار گرفته شود. با توجه به حجم هر یک از این قطعات، حجم اشغال شده حدود ۳۱۵ لیتر خواهد شد که تقریباً معادل یک درصد از حجم کل مخزن می باشد.

۶- محاسبه ی وزن اضافه شده به وسیله نقلیه

با توجه به قانون ارشمیدس، وزن اضافه شده ی ظروف در واقع ناشی از اختلاف جرم حجمی جنس ظرف ها با جرم حجمی مایع داخل مخزن می باشد. اگر جنس ظروف از پلیمر باشد، جرم حجمی ها به هم نزدیک بوده و بار اضافی چندانی تولید نمی شود. در همین مثال اخیر، اگر جرم حجمی پلیمر به کار رفته حداکثر ۱/۲ گرم بر سانتی متر مکعب در نظر گرفته شود و جرم حجمی مایع داخل مخزن را ۰/۸۵ گرم بر سانتی متر مکعب فرض گردد، بار اضافی ۱۱۰ کیلوگرم خواهد بود که برای یک مخزن ۳۰۰۰۰ لیتری ناچیز است.

اگر جنس ظرف از فلز باشد (که برای برخی حالات که بعداً اشاره خواهد شد، مناسب می باشد)، در آن صورت بار اضافی به جرم حجمی ماده مورد استفاده بستگی دارد که حدود یک تن برآورد می گردد. اگر وزن مخزن و کشتنده آن هر یک حدود ۷ تن و وزن بار حدود ۲۵ تن باشد، در بدترین حالت که مخزن از جنس فلز باشد، قابل محاسبه است که کمتر از ۳ درصد به وزن کل وسیله نقلیه (و بار آن) اضافه خواهد شد.

۷- سهولت تخلیه و بارگیری مایع در مخزن

با توجه به وجود حفرات متعدد در هر یک از این پایدارکننده و وجود فضای خالی مابین پایدارکننده ها (حداقل ۳۰ درصد فضای مخزن توسط پایدارکننده ها اشغال نمی شود) در تخلیه و بارگیری مشکلی بروز نخواهد کرد. در هر ظرف حدود ۱۰۰ سانتی متر مربع حفره تعبیه شده است و ۵۰۰۰ عدد ظرف در این مخزن تعبیه شده است؛ لذا هنگام تخلیه و بارگیری مشکلی بروز نخواهد کرد (اما در عین حال هنگام تکان شدید، از جابجایی سریع و تلاطم جلوگیری می نماید). در صورت نیاز به تخلیه سریعتر، این امکان وجود دارد که در ورودی و خروجی مخزن فضای باز بیشتر (با نصب یک سبد خالی) تعبیه شود. اندازه گیری حجم مایع داخل مخزن چنانچه به صورت سنتی و دستی انجام می پذیرد، این امکان وجود دارد که محل وارد کردن میله سنجه توسط یک لوله سوراخدار آزاد گذاشته شود.

۸- الکتریسیته ساکن در مخزن

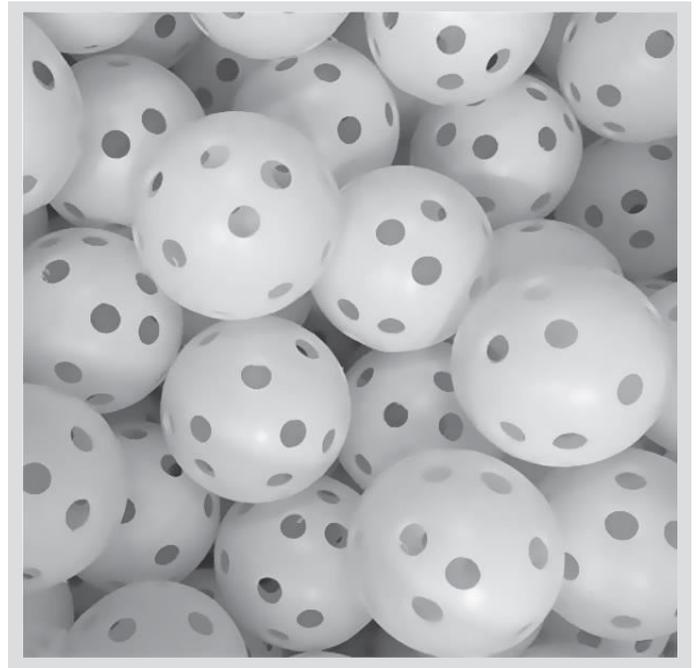
الکتریسیته ساکن در اثر حرکت نسبی دو جسم ایجاد می گردد. چنانچه تلاطم کاهش داده شود، در واقع تولید الکتریسیته ساکن کاهش خواهد یافت. هنگامی که پایدارکننده استفاده می شود، میزان تلاطم به شدت کاهش می یابد و سرعت حرکت سیال داخل مخزن نیز کاهش می یابد (البته سطح تماس دو جسم بیشتر می شود و به همین دلیل تلاطم کمتر می شود). برای اطمینان بیشتر از اینکه الکتریسیته ساکن از محیط مخزن حذف شود، برای مخازن سوخت که امکان انفجار دارند، پیشنهاد می گردد که از پایدارکننده های فلزی که توسط استارتاپ تکنوبال طراحی شده است، استفاده شود.

● در جایی مورد استفاده و آزمایش قرار گرفته است؟

● هزینه ی ساخت آن چقدر است؟

● خسارت عدم استفاده از آن چقدر است؟

یکی از طرح های ارائه شده برای این منظور پایدارکننده هایی به شکل کره به ابعادی با قطر حدود ۲۰ سانتی متر و با ضخامت حدود ۵/ میلی متر می باشد که تعداد ۱۴ عدد سوراخ با قطر حدود ۳۰ میلی متر بر روی آن به صورت یکنواخت و با فواصل مساوی ایجاد شده است (شکل ۵). این پایدارکننده باید تمام حجم مخزن را در برگیرد تا بهترین عملکرد را در هر شرایطی (هر میزان بارگیری) داشته



شکل (۵)- پایدارکننده های کروی شکل و نحوه ی قرارگیری آنها در داخل مخزن

باشد. هر چه ابعاد این پایدارکننده نسبت به مخزن اولیه کوچکتر باشد، میزان پایدارکنندگی افزایش می یابد ولی حجم و وزن اشغالی و قیمت نیز افزایش می یابد لذا ابعاد بهینه برای مخازن حمل مایعات بین ۲۰ تا ۵۰ سانتی متر توصیه می گردد.

۵- محاسبه ی حجم اشغال شده توسط پایدارکننده

هر یک از این پایدارکننده ها، حجمی به اندازه ی ۴۱۸۷ میلی لیتر

نقل سوخت و گاز مایع داخل کشور به استفاده از این تجهیزات روی آورند و البته شرکت های پتروشیمی و شیمیایی و حتی شهرداری ها (مخازن حمل آب) نیز از این پایدارکننده برای افزایش ایمنی و کاهش خطرات استقبال نمایند. اگر توجه شود که تاکنون چند صد مخزن در سطح جاده های کشور تاکنون دچار واژگونی، حریق، انفجار، تلفات مالی و جانی شده است، انتظار می رود که شرکت پالایش و پخش فرآورده های نفتی و شرکت های بیمه استفاده از آنرا برای مخازن حمل مایعات به خصوص در مناطق با جاده های پرپیچ و خم و دارای آمار بالای واژگونی نظیر استان کردستان الزامی نمایند. نمونه های خارجی این محصول وجود دارد ولی استارتاپ تکنوبال با قیمتی به مراتب کمتر از نمونه خارجی اقدام به تولید این محصول کرده است. در رابطه با مخزن سوخت محصول مشابه خارجی (بدنه فلزی) وجود ندارد. با مشارکت پژوهشگاه صنعت نفت امکان انجام آزمایش های شبیه سازی شده و همچنین ارزیابی عملکرد و صدور گواهی تاییدیه محصول وجود دارد.

۱۳- مراجع

۱. 3D Truck Tankers Liquid Cargo Sloshing Effects
۲. Animation , SIAMAGAZIN.COM , ۲۰۲۱-۰۶-۰۰
۳. سایت خبرگزاری تسنیم - ۱۴۰۲ آذر ۱۲ ، مصاحبه با مدیر کل حفاظت محیط زیست استان کردستان
۴. An Analysis of Baffles Designs for Limiting Fluid Slosh in Partly Filled Tank Trucks, T. Kandasamy, S. Rakheja* , ۲۰۱۰, and A.K.W. Ahmed, The Open Transportation Journal , ۳۲-۲۳

این پایدارکننده ها، یک شبکه فلزی داخل مخزن ایجاد می کنند که از تجمع بار در یک نقطه ممانعت کرده و با انتقال بار به سیستم ارت وسیله نقلیه، الکتریسته ساکن را تخلیه می نماید و در نتیجه شرایط ایمن تر از قبل خواهد شد. البته وزن بیشتری خواهد داشت ولی ایمنی بیشتر ارزش آنرا مطمئناً دارد.

۹- تاثیر پایدارکننده ها در تلاطم مخزن

میزان تاثیر پایدارکننده ها به ابعاد مخزن و پایدارکننده بستگی دارد. شدت تلاطم در یک ظرف به ابعاد آن ظرف بستگی دارد. هنگامی که یک مخزن بزرگ به پایدارکننده مجهز می گردد، در واقع حجم یک مخزن بزرگ به اجتماعی از مخازن بسیار کوچک تر تبدیل می شود. در مثال فوق، مخزن ۳۰۰۰۰ لیتری به ۵۰۰۰ عدد مخزن کوچک ۴ لیتری تبدیل می شود. همانند این است که یک مخزن بزرگ به یک ماشین حمل نوشابه تبدیل شود. تلاطم در یک مخزن به تلاطم در داخل پایدارکننده ها تبدیل می گردد. نسبت حجم مخزن به حجم پایدارکننده نماینده ی شدت کاهش تلاطم می باشد.

۱۰- شبیه سازی عملکرد پایدارکننده

شبیه سازی های متعددی در رابطه با تلاطم سیال داخل مخازن در حالات مختلف انجام شده است که رفتار یک مخزن بدون صفحات بافل و با صفحات بافل و با پایدارکننده های مختلف را بررسی کرده اند. این مساله با توجه به کاربردهای آن در صنعت حمل و نقل، صنایع نظامی و هوایی توسط مراکز علمی متعدد بررسی شده است. نمونه های شبیه سازی عملی و تست میدانی نیز برای این ایده ها صورت گرفته است که در اینترنت قابل جستجو می باشد. در رویداد پتروتک ۱، استارتاپ تکنوبال اقدام به معرفی یک نوع پایدارکننده از جنس پلیمر نمود که برای مخازن حمل آب و مواد شیمیایی مناسب می باشد. در رویداد پتروتک ۲ که اخیراً برگزار شد نیز استارتاپ تکنوبال اقدام به معرفی یک نوع پایدارکننده از جنس فولاد ضدزنگ با شکل تقریباً کروی نمود. شبیه سازی فیزیکی عملکرد پایدارکننده ها در این دو رویداد به نمایش گذاشته شد. این استارتاپ همچنین برای کاهش وزن و قیمت تمام شده این محصول اقدام به طراحی مدل های جدید برای پایدارکننده سوخت کرده است.

۱۱- هزینه و فایده ی استفاده از پایدار کننده ها

با توجه به وزن کم این قطعه، اگر این قطعه از جنس پلیمر باشد، هزینه ساخت آن معقول خواهد بود. اما اگر از جنس فلز به خصوص جنس فولاد ضد زنگ (ویژه حمل سوخت) ساخته شود، هزینه آن قابل توجه است؛ اما با توجه به مساله ی ایمنی وسیله نقلیه و توجه به خسارت ناشی از عدم استفاده از پایدارکننده، به کارگیری آن معقول و منطقی می باشد. هزینه ی به کارگیری پایدارکننده ها حدوداً از ۱ درصد قیمت وسیله نقلیه برای نوع پلیمری تا ۵ درصد قیمت آن وسیله نقلیه برای جنس فلزی خواهد شد.

خسارت واژگونی و حریق یک مخزن حمل سوخت (بنزین، مازوت، گاز مایع و غیره) از حداقل ۵۰ میلیارد ریال تا دهها برابر این عدد بسته به شدت سانحه و عواقب آن می تواند باشد که استفاده از این پایدارکننده ها، از وقوع سانحه به میزان قابل توجهی می کاهد؛ در واقع، پایدارکننده ها عامل تلاطم را که یکی از مهم ترین عوامل بروز سوانح است، حذف می نماید.

۱۲- نتیجه گیری

با توجه به درصد ناچیز حجم و وزن این پایدارکننده ها نسبت به مخزن و وسیله نقلیه و تاثیر بسیار محسوسی که در پایداری وسیله نقلیه و جلوگیری از بروز سانحه و خسارات فراوان مالی و جانی و زیست محیطی دارند، این امید وجود دارد که شرکت های حمل و

کتاب دانشگاه نسل سوم و توسعه کسب و کار دانش بنیان در زیست بوم نوآوری منتشر شد جهت سفارش خرید کتاب با شماره ۰۹۰۱۳۴۲۱۳۷۷ تماس حاصل فرمایید



مختصری بر فرایند برگزاری مناقصات

مهندس سعید هاشم پور
مدیر مهندسی طرح های شرکت پالایش نفت آبادان



انتخاب می شود و ارزیابی فنی بازرگانی پیشنهادها و سایر وظایف مقرر در این قانون را برعهده می گیرد
هـ - ارزیابی کیفی مناقصه گران: عبارت است از ارزیابی توان انجام تعهدات مناقصه گران که از سوی مناقصه گزار یا به تشخیص وی توسط کمیته فنی بازرگانی انجام می شود
و - ارزیابی فنی بازرگانی پیشنهادها: فرایندی است که در آن مشخصات، استانداردها، کارایی، دوام و سایر ویژگی های فنی بازرگانی پیشنهادها را مناقصه گران بررسی، ارزیابی و پیشنهادهای قابل قبول برگزیده می شوند
ز - ارزیابی مالی: فرایندی است که در آن مناسب ترین قیمت از بین پیشنهادهایی که از نظر فنی بازرگانی پذیرفته شده اند، برگزیده می شود
ح - ارزیابی شکلی: عبارت است از بررسی کامل بودن اسناد و امضای

قانون برگزاری مناقصات به منظور تعیین روش و مراحل برگزاری مناقصات به تصویب رسیده است و تنها در معاملات که با رعایت این قانون انجام می شود، کاربرد دارد.
بعضی از واژگانی که در این قانون به کار برده شده، به شرح زیر تعریف می شوند:
الف - مناقصه: فرایندی است رقابتی برای تامین کیفیت مورد نظر (طبق اسناد مناقصه)، که در آن تعهدات موضوع معامله به مناقصه گری که کمترین قیمت متناسب را پیشنهاد کرده باشد، واگذار می شود
ب - مناقصه گزار: دستگاهی که مناقصه را برگزار می نماید
ج - مناقصه گر: شخصی حقیقی یا حقوقی است که اسناد مناقصه را دریافت و در مناقصه شرکت می کند
د - کمیته فنی بازرگانی: هیاتی است با حداقل سه عضو خبره فنی بازرگانی صلاحیت دار که از سوی مقام مجاز دستگاه مناقصه گزار

آنها، غیرمشرط و خوانا بودن پیشنهاد قیمت

کاتبقة بندی معاملات

معاملات از نظر نصاب (قیمت معامله) به سه دسته تقسیم می‌شوند:

- ۱ - معاملات کوچک : معاملاتی که مقدار آنها به ریال کمتر از یک عدد مشخص در سال مربوطه باشد
- ۲ - معاملات متوسط : معاملاتی که مبلغ مورد معامله بیش از سقف مبلغ معاملات کوچک بوده و از ده برابر سقف ارزش معاملات کوچک تجاوز نکند
- ۳ - معاملات بزرگ : معاملاتی که مبلغ برآورد اولیه آنها بیش از ده برابر سقف ارزش مبلغ معاملات کوچک باشد

کاتبقة بندی انواع مناقصات

الف - مناقصات از نظر مراحل بررسی به انواع زیر طبقه بندی می‌شوند:

- ۱ - مناقصه يك مرحله ای: مناقصه ای است که در آن نیازی به ارزیابی فنی بازرگانی پیشنهادها نباشد در این مناقصه پانتهای پیشنهاد مناقصه گران در يك جلسه گشوده و در همان جلسه برنده مناقصه تعیین می شود
- ۲ - مناقصه دو مرحله ای: مناقصه ای است که به تشخیص مناقصه گزار ، بررسی فنی بازرگانی پیشنهادها لازم باشد در این مناقصه ، کمیته فنی بازرگانی تشکیل می شود و نتایج ارزیابی فنی بازرگانی پیشنهادها را به کمیسیون مناقصه گزارش می کند و بر اساس مفاد قانون برنده مناقصه تعیین می شود
- ب - مناقصات از نظر روش دعوت مناقصه گران به انواع زیر طبقه بندی می‌شوند:

- ۱ - مناقصه عمومی: مناقصه ای است که در آن فراخوان مناقصه از طریق آگهی عمومی به اطلاع مناقصه گران می رسد
- ۲ - مناقصه محدود: مناقصه ای است که در آن به تشخیص و مسؤولیت بالاترین مقام دستگاه مناقصه گزار ، محدودیت برگزاری مناقصه عمومی با ذکر ادله تایید شود فراخوان مناقصه از طریق ارسال دعوتنامه برای مناقصه گران صلاحیتدار براساس ضوابط قانونی به اطلاع مناقصه گران می رسد

کافرایند برگزاری مناقصات

فرایند برگزاری مناقصات به ترتیب شامل مراحل زیر است :

- الف - تامین منابع مالی
- ب - تعیین نوع مناقصه در معاملات بزرگ (يك مرحله ای یا دومرحله ای، عمومی یا محدود)
- ج - تهیه اسناد مناقصه
- د - ارزیابی کیفی مناقصه گران در صورت لزوم
- ه - - فراخوان مناقصه
- و - ارزیابی پیشنهادها
- ز - تعیین برنده مناقصه و انعقاد قرارداد

کاروش های انجام مناقصه

مناقصه به طرق زیر انجام می شود:

- الف - در معاملات کوچک ، کاربرد از یا مأمور خرید باید با توجه به کم و کیف موضوع معامله (کالا ، خدمت یا حقوق) درباره بهای آن تحقیق نماید و با رعایت صرفه و صلاح و اخذ فاکتور مشخص و به تشخیص و مسؤولیت خود ، معامله را با تامین کیفیت به کمترین بهای ممکن انجام دهد
- ب - در معاملات متوسط ، کاربرد از یا مأمور خرید باید با توجه به کم و کیف موضوع معامله (کالا ، خدمت یا حقوق) درباره بهای آن تحقیق نماید و با رعایت صرفه و صلاح و اخذ حداقل سه فقره استعلام کتبی ، با تامین کیفیت مورد نظر ، چنانچه بهای به دست

آمده مورد تایید مسؤول واحد تدارکاتی یا مقام مسؤول همتراز وی باشد ، معامله را با عقد قرارداد یا اخذ فاکتور انجام دهد و چنانچه اخذ سه فقره استعلام کتبی ممکن نباشد با تایید مسؤول تدارکاتی یا مقام مسؤول همتراز وی، به تعداد موجود کفایت می‌شود

- ج - در معاملات بزرگ به یکی از روش های زیر عمل می شود:
- ۱- برگزاری مناقصه عمومی از طریق انتشار فراخوان در روزنامه های کثیرالانتشار
- ۲- برگزاری مناقصه محدود

کارزیابی کیفی مناقصه گران

الف - در ارزیابی کیفی مناقصه گران، باید موارد زیر لحاظ شود:

- ۱- تضمین کیفیت خدمات و محصولات
- ۲- داشتن تجربه و دانش در زمینه مورد نظر
- ۳- حسن سابقه
- ۴- داشتن پروانه کار یا گواهینامه های صلاحیت ، در صورت لزوم
- ۵- توان مالی متقاضی برای انجام کار در صورت لزوم
- ب - مراحل ارزیابی کیفی مناقصه گران به شرح زیر است:
- ۱- تعیین معیارهای ارزیابی و اهمیت نسبی معیارها
- ۲- تهیه اسناد ارزیابی
- ۳- دریافت ، تکمیل و ارسال اسناد ارزیابی از سوی متقاضیان
- ۴- ارزیابی اسناد دریافت شده و تعیین امتیاز هر يك از مناقصه گران و رتبه بندی آنها
- ۵- اعلام اسامی مناقصه گران صلاحیتدار به کارفرما و امتیازات و رتبه آنها (تهیه لیست کوتاه)
- ۶- مستندسازی ارزیابی کیفی مناقصه گران
- ج - سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور مکلف است با همکاری دستگاههای اجرائی حداکثر سه ماه پس از تصویب این قانون آئین نامه اجرائی ارزیابی کیفی مناقصه گران را با رعایت موازین مقرر در این ماده که بیانگر شاخص های اندازه گیری و روش ارزیابی مناقصه گران باشد تهیه و به تصویب هیات وزیران برساند

کافراخوان مناقصه

الف - مفاد فراخوان مناقصه حداقل باید شامل موارد زیر باشد:

- ۱- نام و نشانی مناقصه گزار
- ۲- نوع ، کمیت و کیفیت کالا یا خدمات
- ۳- نوع و مبلغ تضمین شرکت در مناقصه
- ۴- محل ، زمان و مهلت دریافت اسناد ، تحویل و گشایش پیشنهادها
- ۵- مبلغ برآورد شده معامله و مبنای آن (در صورتی که تعیین آن میسر یا به مصلحت باشد) در مواردی که فهرست بهای پایه وجود دارد ، برآورد مربوط طبق فهرست یاد شده تهیه می شود
- ب - فراخوان مناقصه عمومی باید به تشخیص مناقصه گزار از دو تا سه نوبت حداقل در یکی از روزنامه های کثیرالانتشار کشوری یا استان مربوط منتشر گردد
- ج - مناقصه گزار می تواند علاوه بر موارد مذکور در بند (ب) از طریق سایر رسانه های گروهی و رسانه های ارتباط جمعی یا شبکه های اطلاع رسانی نیز فراخوان را منتشر نماید

کاسناد مناقصه

الف - تمامی اسناد مناقصه باید به طور یکسان به همه داوطلبان تحویل شود

ب - اسناد مناقصه شامل موارد زیر است:

- ۱- نام و نشانی مناقصه گزار
- ۲- نوع و مبلغ تضمین مناقصه
- ۳- محل، زمان و مهلت دریافت اسناد، تحویل پیشنهادها و گشایش آنها

- ۴- مبلغ پیش پرداخت و تضمین حسن انجام کار
۵- مدت اعتبار پیشنهادها
۶- شرح کار، مشخصات فنی بازرگانی، استانداردها، نوع، کمیت و کیفیت کالا یا خدمات
۷- برنامه ریزی انجام کار یا تحویل کالا
۸- معیارها و روش ارزیابی کیفی مناقصه گران
۹- روش تهیه و مهلت مقرر برای تسلیم پیشنهادها و تعداد نسخه‌های آنها
۱۰- متن قرارداد شامل موافقتنامه، شرایط عمومی و خصوصی و ضمائم آن
۱۱- صورتجلسات و توضیحات موردنیاز
۱۲- سایر اسنادی که به تشخیص مناقصه گزار لازم باشد

کارتیب تهیه و تسلیم پیشنهادها

- الف - شرکت کنندگان در مناقصه پس از دریافت یا خرید اسناد باید پیشنهادهای خود را به ترتیب زیر تهیه و به مناقصه‌گزار تسلیم کنند:
۱ - تهیه و تکمیل اسناد و پیشنهادها
۲ - تسلیم پیشنهادها در مهلت مقرر در فراخوان مناقصه
۳ - دریافت رسید تحویل پیشنهادها
ب - مهلت قبول پیشنهادها درمورد مناقصات داخلی و بین المللی از آخرین مهلت تحویل اسناد مناقصه به ترتیب نباید کمتر از ده روز و یک ماه باشد

اشرایط تسلیم و تحویل پیشنهادها

- الف - هیچ یک از شرکت کنندگان در مناقصه، جز در مواردی که در اسناد مناقصه پیش بینی شده باشد، نمی‌توانند بیش از یک پیشنهاد تسلیم کنند
ب - شرکت کنندگان در مناقصه، اسناد مناقصه و پیشنهادهای خود را باید در پاکت های جداگانه لاک و مهر شده شامل تضمین (پاکت الف)، پیشنهاد فنی بازرگانی (پاکت ب) و پیشنهاد قیمت (پاکت ج) بگذارند و همه پاکت ها را در لفاف مناسب و لاک و مهر شده قرار دهند
ج - مناقصه گزار موظف است درمهلت مقرر همه پیشنهادهای ارائه شده شرکت کنندگان را پس از دریافت، ثبت و تا جلسه بازگشائی، از پاکت ها صیانت نماید
د - هرگونه تسلیم، تحویل، اصلاح، جایگزینی و یا پس گرفتن پیشنهاد باید به صورت قابل گواهی و در مهلت و مکان مقرر در اسناد مناقصه انجام شود

اگشایش پیشنهادها

- الف - پیشنهادهای مناقصه‌گران در زمان و مکان مقرر گشوده می‌شود
ب - مراحل اگشایش پیشنهادها به شرح زیر است:
۱- تهیه فهرست اسامی دریافت کنندگان اسناد، (پیشنهاددهندگان)، حاضران و شرکت کنندگان در جلسه
۲- بازکردن پاکت تضمین (پاکت الف) و کنترل آن
۳- بازکردن پاکت فنی بازرگانی
۴- بازکردن پیشنهاد قیمت و کنترل از نظر کامل بودن مدارک و امضای آنها و کنارگذاشتن پیشنهادهای غیرقابل قبول در مناقصات یک مرحله‌ای
۵- تحویل پاکت‌های فنی بازرگانی به کمیته فنی بازرگانی در مناقصات دومرحله‌ای
۶- تهیه و تنظیم و امضای صورتجلسه اگشایش پیشنهادها توسط کمیسیون مناقصه
۷- تحویل پاکت های قیمت و پاکت تضمین پیشنهادهای رد شده به مناقصه‌گزار برای استرداد به ذی نفع

- ج - در صورت برگزاری مناقصه دو مرحله ای، زمان و مکان تشکیل جلسه اگشایش پیشنهادهای قیمت، در جلسه اگشایش پاکت‌ها اعلام خواهد شد، این مدت فقط برای یک بار تا سقف مدت اعتبار پیشنهادها قابل تمدید است در این صورت پاکت های قیمت در یک لفاف لاک و مهر شده توسط دستگاه مناقصه گزار صیانت می‌شود در مناقصات یک مرحله‌ای، پیشنهادهای قیمت بی‌درنگ گشوده و برنده مناقصه تعیین می‌شود
د - دستگاه مناقصه گزار مکلف است از مناقصه گران یا نمایندگان آنها جهت حضور در جلسه اگشایش پیشنهادهای مالی دعوت نماید

ارزیابی فنی بازرگانی پیشنهادها

- الف - در مناقصات دو مرحله ای، مناقصه گزار موظف است براساس معیارها و روش های اعلام شده در اسناد مناقصه، ارزیابی کیفی مناقصه گران و ارزیابی فنی بازرگانی پیشنهادها را انجام و اعلام نماید
ب - در صورتی که بررسی فنی بازرگانی پیشنهادها لازم باشد، نتیجه بررسی طی مهلتی که کمیسیون مناقصه معین می کند به جلسه بعدی کمیسیون احاله می شود و بر اساس گزارش کمیته فنی بازرگانی، پاکت های قیمت پیشنهاد دهندگانی که امتیاز فنی بازرگانی لازم را احراز کرده اند، گشوده می شود
ج - هرگونه ارزیابی فنی بازرگانی، تنها پیش از گشودن پیشنهادهای قیمت مجازاست
د - پاکت پیشنهاد قیمت مناقصه گرانی که در ارزیابی‌های فنی بازرگانی پذیرفته نشده‌اند، باید ناگشوده بازگردانده شود

ارزیابی مالی و تعیین برنده مناقصه

- الف - هنگام ارزیابی مالی، مناقصه گری که مناسب‌ترین قیمت را حائز شده باشد، به عنوان برنده اول اعلام خواهد شد و برنده دوم در صورتی اعلام می شود که تفاوت قیمت پیشنهادی وی با برنده اول، کمتر از مبلغ تضمین باشد روش ارزیابی مالی باید در اسناد مناقصه به صورت مشروح با ذکر نحوه تأثیرگذاری ارزیابی فنی بازرگانی بر قیمت اعلام شود
ب - پس از گشودن پاکت های قیمت، چنانچه بررسی قیمت‌ها و تجزیه و کنترل مبانی آن لازم باشد، کمیسیون مناقصه می‌تواند بررسی آن را به کمیته فنی بازرگانی ارجاع نماید و کمیته فنی بازرگانی حداکثر ظرف دوهفته نتیجه ارزیابی را به کمیسیون مناقصه اعلام می‌کند
ج - پس از گشودن پیشنهادهای قیمت، تضمین برنده اول و دوم، نزد مناقصه‌گزار نگهداری و تضمین سایر مناقصه گران بازگردانده می‌شود
د - در مناقصات بین المللی، مناقصه گران داخلی نسبت به مناقصه گران خارجی ترجیح دارند نحوه ترجیح مناقصه گران داخلی، در اسناد مناقصه قید خواهد شد مناقصاتی که در آنها رعایت این قاعده به مصلحت نباشد، باید از سوی شورای اقتصاد تایید شود

انعقاد قرارداد

- الف - قرارداد با برنده مناقصه، باید پیش از پایان مدت اعتبار پیشنهادها منعقد شود این مدت حداکثر برای یک بار و برابر مدت پیش بینی شده در اسناد مناقصه قابل تمدید است بعد از عقد قرارداد تضمین پیشنهاددهنده دوم مسترد می گردد
ب - قرارداد با برنده اول در مهلت پیش بینی شده در اسناد، منعقد خواهد شد چنانچه برنده اول از انعقاد قرارداد امتناع نماید و یا ضمانت انجام تعهدات را ارائه ننماید، تضمین مناقصه وی ضبط و قرارداد با برنده دوم منعقد می گردد در صورت امتناع نفر دوم، تضمین وی نیز ضبط و مناقصه تجدید خواهد شد.



انواع قراردادهای بین‌المللی در بازرگانی All Kinds of International Contracts

- ۱- قرارداد اتلافی یا اتحاد AC: Alliances Contract
- ۲- قرارداد تهاتری BC: Barter Contract
- ۳- قرارداد خرید متقابل یا بیع متقابل CPC: Counter Purchase Contract
- ۴- قرارداد تولید تجهیزات اصلی OEM: Original Equipment Manufacturer
- ۵- قرارداد جبرانی CC: Compensatory Contract
- ۶- قرارداد جبرانی OC: Offset Contract
- ۷- قرارداد همکاری متقابل CCC: Counter Cooperation Contract
- ۸- قرارداد همکاری صنعتی Industrial Cooperation
- ۹- قرارداد همکاری در انجام کار، سرمایه گذاری مشترک، مشارکت مدنی Joint Venture Contract JVC
- ۱۰- قرارداد امتیازی یا تولید تحت لیسانس LC: Licensing Contract
- ۱۱- قرارداد فرانشر (اعطای امتیاز فروش) FC: Franchise Contract
- ۱۲- قرارداد تامین کارشناس LPA: Loaned Personnel Contract
- ۱۳- قرارداد انتقال روش انجام کار (دانش فنی) Know How Transfer
- ۱۴- قرارداد انتقال دانش فنی (انتقال تکنولوژی) TTC Technology
- ۱۵- قرارداد تولید MC: Manufacturing Contract
- ۱۶- قرارداد مدیریت کار MC: Management Contract
- ۱۷- قرارداد مدیریت پروژه PMC: Project Management Contract
- ۱۸- قرارداد مشاوره ای CC: Consultancy Contract
- ۱۹- قرارداد خدمات مهندسی ESC: Engineering Services Contract
- ۲۰- قرارداد مونتاژ قطعات KDC: Knock Down Contract
- ۲۱- قرارداد "کامل زمین خورده" "قطعات باز" Completely Knock Down or CKD Contract
- ۲۲- قرارداد "نیمه زمین خورده" "قطعات نیمه باز" Semi Knock Down or SKD Contract
- ۲۳- قرارداد "صادرات قطعات باز" KDX: Knocked Down Export or KDX Contract
- ۲۴- قرارداد "صادرات کامل کالا" BUX: Built Up Export or BUX Contract
- ۲۵- قرارداد خرید برگشتی، خرید متقابل، پس خرید محصول Buy Back Contract BBC
- ۲۶- قرارداد طراحی و خرید EP: Engineering and Procurement or EP Contract
- ۲۷- قرارداد PC: Procurement Construction or PC Contract
- ۲۸- قرارداد طحا طراحی مهندسی، خرید، اجرا EPC: EPC Engineering Procurement Construction Contract
- ۲۹- قرارداد طراحی، خرید، ساخت، راه اندازی Procurement Construction PCC Contract
- ۳۰- قرارداد طراحی، خرید و تامین مالی، Engineering, Procurement and Finance EPF
- ۳۱- قرارداد طراحی، خرید و تامین مالی، Engineering, Procurement, Construction and Finance EPCF Contract
- ۳۲- قرارداد طراحی، خرید، ساخت و نصب EPCI: EPCI Engineering Procurement, Construction, and Installation
- ۳۳- قرارداد طراحی، خرید، ساخت و مدیریت EPCM: EPCM Engineering Procurement, Construction, and Management
- ۳۴- قرارداد طراحی و ساخت DB: Design Build DB Contract
- ۳۵- قرارداد DBB: Design Bid Build DBB Contract
- ۳۶- قرارداد مدیریت اجرا یا ساخت CM: Construction Management or CM Contract
- ۳۷- قرارداد طراحی، ساخت، تامین منابع، بهره برداری Design Build DBFO: Design Build DBFO Contract
- ۳۸- قرارداد اجاره RC: Rent Contract
- ۳۹- قرارداد تعاونی CC: Cooperative Contract
- ۴۰- قرارداد سلف (خرید و فروش) SC: Swap Contract
- ۴۱- قرارداد اختیار OC: Option Contract
- ۴۲- قرارداد مبادله انتقالی SC: Switch Contract
- ۴۳- قرارداد معاملات موازی PDC: Parallel Deals Contract
- ۴۴- قرارداد معاملات دوجانبه BDC: Bilateral Deals Contract
- ۴۵- قرارداد معاملات چند جانبه MDC: Multilateral Deals Contract
- ۴۶- قرارداد سود از تفاوت قیمت شاخص Contract For Difference CFD Contract
- ۴۷- قرارداد مشتقه بورسی: Exchange Traded Derivatives ETD Contract
- ۴۸- قرارداد مشتقه روی پیشخوان OTC: Over The Counter OTC
- ۴۹- قرارداد آتی یا قرارداد بورسی FC: Future Contract
- ۵۰- قرارداد ساخت و انتقال BTC: Build and Transfer Contract
- ۵۱- قرارداد ساخت، انتقال، بهره برداری BTO: Build Transfer Operate BTO Contract
- ۵۲- قرارداد ساخت، اجاره، انتقال BRT: Build Rent Transfer BRT Contract
- ۵۳- قرارداد ساخت، اجاره به شرط تملک، انتقال BLT: Build Lease Transfer BLT Contract
- ۵۴- قرارداد ساخت، بهره برداری و انتقال BOT: Build Operate Transfer BOT Contract
- ۵۵- قرارداد ساخت، تملک و بهره برداری BOO: Build Own Operate BOO Contract
- ۵۶- قرارداد ساخت، تملک، بهره برداری و فروش BOOS: Build Own Operate BOOS Contract
- ۵۷- قرارداد BOOT: Build Own Operate Transfer BOOT Contract
- ۵۸- قرارداد ساخت، تملک، اجاره و انتقال BOLT: Build Own Lease Transfer BOLT Contract
- ۵۹- قرارداد FIDIC Federation Internationale des Ingenieurs Consel: FIDIC Federation Internationale des Ingenieurs Consel Contract
- ۶۰- قرارداد نوسازی، بهره برداری و انتقال ROT: ROT Contract Rehabilitation Operate Transfer
- ۶۱- قرارداد نوسازی، تملک و بهره برداری ROO: ROO Rehabilitate Own Operate Contract
- ۶۲- قرارداد تهیه، عملیات، انتقال SOT: Supply Operate Transfer SOT Contract
- ۶۳- قرارداد توسعه، بهره برداری، انتقال DOT: Develop Operate Transfer DOT Contract
- ۶۴- قرارداد مدرنیزه کردن، بهره برداری و انتقال MOT: MOT Contract Modernize Operate Transfer
- ۶۵- قرارداد اجاره به شرط تملک LC: Lease Contract LC
- ۶۶- قرارداد برداشت محصول OTC: Off Take Contract OTC
- ۶۷- قرارداد نمایندگی AC: Agent/Agency Contract AC
- ۶۸- قرارداد نمایندگی RC: Representative Contract RC
- ۶۹- قرارداد نمایندگی فروش DC: Dealership Contract DC
- ۷۰- قرارداد شعب فروش SBC: Sales Branch Contract SBC
- ۷۱- قرارداد نمایندگی توزیع محصولات DAC: Distribution Agent Contract DAC
- ۷۲- قرارداد نمایندگی واحد (پیگانه، یکه تنها) SAC: Sole Agent Contract SAC
- ۷۳- قرارداد نمایندگی انحصاری ERAC: Exclusive Right Agent Contract ERAC
- ۷۴- قرارداد علایم تجاری (استفاده از علامت تجاری) TMC: Trade Mark Contract TMC
- ۷۵- قرارداد نام تجاری (استفاده از نام تجاری) TNC: Trade Name Contract TNC
- ۷۶- قرارداد صادرات (کالا و خدمات) EC: Export Contract EC
- ۷۷- قرارداد واردات (کالا و خدمات) IC: Import Contract IC



مجموعه دو جلدی جنگ اول - صلح آخر
نویسندگان: مصطفی سلیمانی فر - امیر بابایی لواسانی

مبانی حقوق مهندسی از دیدگاه پیمانکاران؛ بررسی دوگانه مدیریت ریسک - ادعا

اصلی ترین دلیل انعقاد یک قرارداد در پروژه های احداث، انتقال مدیریت ریسک از طرف کارفرما به پیمانکار می باشد. با شناسایی کلیه ریسک های محتمل در یک قرارداد، بایستی برنامه رویارویی و مدیریت هر یک تعیین شده و مواردی که راهکار مدیریت آنها "انتقال به پیمانکار" است مشخص و ضبط شود. همچنین با توجه به توانایی سازمان کارفرما، ویژگی های استراتژیک و طرح تجاری تعریف شده برای بهره برداری پروژه و ریسک های تعریف شده در گام قبل، بایستی سیستم تحویل و عوامل دخیل در نیل به اهداف غایی پروژه و نحوه پرداخت به ارکان پروژه بابت انجام تعهدات، مشخص و ثبت گردد. تمامی این موارد در قالب و یا اصطلاحاً ظرفی به نام "قرارداد" گنجانده می شود. برای حصول به ساختار مناسب چه در ساختارهای دولتی و چه در ساختارهای خصوصی، بایستی قرارداد دارای انطباق و تبعیت از قوانین بالادستی یا حاکمه کشور از طرفی، و مقررات جاری یا بخشنامه ها و آیین نامه ها از طرف دیگر باشد. بنابراین برای دستیابی به حداکثر بهره برداری از قراردادهای و تبدیل آنها به عامل حصول ساختار برد-برد طرفین، مجموعه کتاب دو جلدی «جنگ اول، صلح آخر» به بررسی کلیه الزامات و زیرساخت های مربوطه با رویکردی تحلیلی پرداخته است.

جلد اول این مجموعه که با عنوان جنگ اول نگاشته شده با توجه به مفاهیم مدیریت ریسک، به شناسایی مجموعه ای از ریسک های پیش روی کارفرمایان در زمان قبل، حین و بعد از خاتمه قرارداد پرداخته است. اما قبل از آن بسترهای وقوع ریسک از جمله زیرساخت های مدیریت و اجرای پروژه و نحوه ورود به فرایند واگذاری و عقد قرارداد پروژه مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. از سوی دیگر برای یک مجری که در قراردادهای احداث عنوان پیمانکار را یدک می کشد، موضوع مدیریت ریسک و ادعا که بر پایه مدیریت تغییرات استوار است، اهمیت فراوانی دارد. ضمن اینکه پیمانکاران درگیر ریسک های متعدد مختص به خود هستند، مدیریت بسیاری از ریسک های آنها در گرو شناسایی ریسک های اصلی پیش روی کارفرما و استفاده از اهرم ادعا در دستیابی به اهداف مدیریتی در پروژه می باشد.

با وجود اینکه در اکوسیستم پروژه های ساخت و ساز در کشور ما مفهوم و ماهیت قراردادهای عموماً در محدوده کاری کارفرمایان قرار گرفته است، اما با این حال نیز لازم است پیمانکاران با ماهیت قراردادهای، انواع روش های پرداخت و جزئیات حقوق مهندسی آشنا باشند. از این رو ضمن توصیه کلیه اهالی این صنعت پراهمیت به مطالعه مجموعه دو جلدی که این کتاب قسمتی از آن است، محوریت جلد دوم مجموعه با عنوان "صلح آخر" بر رویکرد پیمانکاری به موضوع ریسک و ادعا تأکید دارد. در این کتاب با طرح موضوعی کلیه مفاهیم مرتبط با قراردادهای احداث، ریسک های هر موضوع شناسایی و مورد تحلیل قرار گرفته است. بررسی جزء به جزء شرایط عمومی پیمان ذیل نشریه ۱۱۳۴ سازمان برنامه و بودجه به روشی کاملاً یکپارچه و هدفمند نیز از امتیازات بسیار مهم این کتاب محسوب می شود. این جلد با محوریت مفاهیم مدیریت ادعا به شناسایی مجموعه ای از ادعاهای محتمل پیمانکار در قبل، حین و بعد از خاتمه قرارداد پرداخته است.

کامعرفی سرفصل های کتاب

در کتاب اول با عنوان جنگ اول به مخاطب گفته می شود که برای انعقاد و مدیریت قرارداد چه مواردی را بایستی لحاظ کند.

بعد از فصل مقدمه در فصل اول، موارد زیر مورد واکاوی قرار می گیرد:
فصل دوم - سیر تولد پروژه: در مقام کارفرمای دولتی، انطباق سند چشم انداز و قانون برنامه و بودجه و در مقام کارفرمای خصوصی، انطباق طرح تجاری با شرایطی از قرارداد که باید در نظر گرفته شود و ریسک های متعدد ایجاد می کند، بررسی می گردد.

فصل سوم - اجزای تشکیل دهنده پروژه: تمامی ارکان یک پروژه که در ده دسته تقسیم بندی شده، مشخص می گردد و اعلام می شود که این موارد بایستی چگونه در قرارداد گنجانده شوند تا ریسک های مرتبط با هر یک مدیریت گردند.

فصل چهارم - نحوه واگذاری: در این فصل، نحوه انتخاب مجریان، مشاوران و مدیران طرح و مذاکرات و اخذ پیشنهاد کیفی و کمی و برگزاری مناقصات و ادعاهایی که ممکن است برای مناقصه گزاران و مناقصه گران به همراه داشته باشد، تبیین می گردد.

فصل پنجم - تقسیم بندی انواع قراردادهای احداث بر اساس شرح خدمات پیمانکار: در جذابترین فصل این کتاب به نحوه نگارش قرارداد بر اساس قوانین بالادستی و مقررات پایین دستی پرداخته می شود و چهار نوع قرارداد همسان جاری در کشورمان با یکدیگر مقایسه و ریسک ها و ادعاهای محتمل در هر کدام شناسایی می گردند. (قرارداد CPE صنعتی، قرارداد CPE غیرصنعتی، قرارداد CP، قرارداد C)

فصل ششم - تقسیم بندی انواع قراردادهای احداث بر اساس روش های تأمین مالی پروژه: در این فصل انواع روش های تأمین مالی کارفرمایان و مزایا و معایب آن بررسی می گردد.

فصل هفتم - تقسیم بندی انواع قراردادهای احداث بر اساس نحوه پرداخت حق الزحمه پروژه ها: انواع روش های بازپرداخت تعهدات در سه گروه فهرست بهایی، سرجمع و مدیریت پیمان بررسی می گردد.

فصل هشتم - تقسیم بندی انواع قراردادهای احداث بر اساس روش های مختلف اجرا: انواع نگارش قرارداد بصورت تک عاملی، دو عاملی، سه عاملی و چهارعاملی بررسی و تمامی ریسک ها و ادعاهای هر یک بررسی و آنالیز می شود.

در کتاب دوم با عنوان صلح آخر، نحوه اظهار، دفاع و تعقیب و به بار نشستن کلیه ادعاها و دعاوی محتمل در طول یک قرارداد بررسی می گردد. بعد از فصل مقدمه در فصل اول، موارد زیر مورد واکاوی قرار می گیرد:

فصل دوم - سیر نگارش یک قرارداد و قواعد حاکم بر آن: در این فصل، نحوه نگاه به یک قرارداد از جانب یک پیمانکار قبل از انعقاد قرارداد و مواردی که بایستی در پذیرش و مونیتورینگ و ثبت ادعا در نظر گرفته شود، تبیین می گردد.

فصل سوم - بررسی نکات عمومی ادعاهای پیمانکاری در قراردادهای: بررسی همه جانبه مدیریتی، فنی و حقوقی ۶۲ مورد از ادعاها و دعاوی رایج پیمانکاران در پروژه های ساخت و نحوه ثبت و اظهار هر یک بصورت جداگانه.

فصل چهارم - بررسی ادعاهای پیمانکاری مبتنی بر شرایط عمومی و خصوصی پیمان: بررسی کلیه نقاط محتمل برای ادعاهای پیمانکاری بصورت ماده به ماده، با استفاده از کلیه قوانین آمره بالادستی حاکم بر کشور و مقررات و بخشنامه های پایین دستی سازمان برنامه و بودجه و واکاوی تناقضات و راهکارهای ثبت ادعاهای مربوطه.

کوچینگ سازمانی^۱

عزیز میردار کوچ PCC.
مدیر اجرایی آکادمی کوچینگ FCA



اما کوچینگ سازمانی واقعاً چیست و چه ویژگی‌ها و شرایطی دارد؟ چه افرادی می‌توانند کوچ‌های سازمانی باشند؟ شاید به دلیل جوان بودن حرفه کوچینگ در ایران، بعضاً یک باور اشتباه وجود دارد که اگر یک سازمان، اسپانسر کارکردن یکی از مدیران یا کارکنان خود با یک کوچ باشد، کوچینگ سازمانی در حال اجراست. مطابق همین باور، کوچ‌هایی که با مدیران کار می‌کنند ممکن است بگویند ما در حال اجرای کوچینگ سازمانی هستیم. ولی این صحیح‌ترین برداشت از این مفهوم نیست.

کوچینگ سازمانی چیست؟

کوچینگ سازمانی، فرآیندی است که با هدف ایجاد تغییرات سیستمی در یک سازمان، توسط یک یا تعدادی از کوچ‌ها طراحی و اجرا می‌شود. این فرآیند ممکن است با کوچینگ مدیران اجرایی^۴ یا تیم کوچینگ^۵ همپوشانی داشته باشد. برای فهم بهتر تفاوت‌ها بهتر است به اهداف هر کدام از این‌ها نگاهی بیندازیم. کوچینگ مدیران اجرایی با هدف رشد آن مدیر به‌عنوان یک فرد انجام می‌شود. این رشد ممکن است در ابعاد مختلفی تعریف یا طراحی شود ولی تمرکز اصلی بر ایجاد تغییرات مثبت در آن مدیر است.

تیم کوچینگ، کوچینگ تیمی با هدف بهبود عملکرد یک تیم طراحی می‌شود. فدراسیون بین‌المللی کوچینگ، صلاحیت‌های کوچینگ تیمی

۴. Executing Coaching

۵. Team Coaching

کوچینگ حرفه‌ای در دنیا به نسبت، یک حرفه جدیدست. توماس لئونارد^۲ و تعدادی دیگر در سال ۱۹۹۵، فدراسیون بین‌المللی کوچینگ^۳ (ICF) را پایه‌گذاری نمودند. فدراسیون بین‌المللی کوچینگ، سازمانی حرفه‌ای است که برای تمامی اعضا به‌عنوان کوچی که عضوی از آن است، دستورالعمل‌هایی را تنظیم نموده است.

ICF، کوچینگ را این‌طور تعریف می‌کند: کوچینگ، نوعی شراکت مستمر جهت کمک به مراجعه‌کنندگان است که مراجع را به فکر وامی‌دارد و خلاقیت درونی آن را بیدار می‌کند تا به نتایج رضایت‌بخشی در زندگی شخصی و حرفه‌ای خود دست پیدا کنند. در طول روند کوچینگ، مراجعه‌کنندگان آگاهی بیشتری به توانمندی (پتانسیل) خودشان پیدا کرده و با عملکرد خود، کیفیت زندگی‌شان را بهبود می‌بخشند.

همچنین رویکردها، تخصص‌ها و گرایش‌های مختلفی در کوچینگ وجود دارند که کوچ‌ها بر اساس تجربه، دانش و پیشینه خود، آنها را طراحی یا انتخاب کرده و در ارائه خدمات‌شان به‌کار می‌گیرند.

سازمان‌ها، معمولاً یکی از مخاطبان اصلی کوچ‌ها هستند و کوچینگ سازمانی نیز یکی از انواع پرشمار گرایش‌های کوچینگ است.

۱. Organizational Coaching

۲. Thomas J. Leonard

۳. International Coaching Federation



ممكن است مدير، كار كردن با چند كوچ را امتحان كند و در نهايت بتواند اين رابطه را با يكي از آنها بسازد.

كاكوچينگ يکپارچه^۷

كوچينگ يکپارچه، زماني اتفاق مي افتد كه شركت ها از كوچينگ سازماني به عنوان يكي از جنبه هاي برنامه آموزشي استفاده مي كنند. اين شكل از خدمات كوچينگ، معمولاً پس از تكميل فرايند آموزشي توسط كاركنان اتفاق مي افتد و ممكن است مربوط به مطالب و دستورات عملي هايي باشد كه كاركنان در طول آموزش خود مي آموزند. اين نوع كوچينگ سازماني مي تواند بر كسب مهارت تمرکز كند و به متخصصان كمك نمايد تا شايستگي هاي جديدي را كه آموخته اند، در نقش هاي خود اعمال كنند و دانش فني خود را در دنياي واقعي به كار گيرند.

ممكن است براي شما اين سوال پيش آمده باشد كه چه كساني مي توانند كوچ هاي سازماني باشند و در اين حرفه كار كنند؟ براي پاسخ به اين پرسش مي توانم به دو سطح مختلف از كوچ هاي سازماني اشاره كنم.

در سطح اول، كوچ هايي هستند كه با گرايش يا تخصصي كه دارند مي توانند يك كوچ براي مديران يا تيم كوچ براي يكي از تيم هاي سازمان باشند. اين دسته از متخصصان نياز دارند آموزش هاي لازم براي كوچينگ فردي يا تيمي را ديده باشند و بتوانند اعتماد مديران اجرايي يا اعضاء تيم ها را جلب نمايند.

در سطح ديگر، كوچ هايي هستند كه فلسفه مخصوص به خودشان را براي توسعه سازمان ها دارند. آنها معمولاً كوچ هاي با سابقه اي هستند كه مي توانند با شناختي كه از سازمان مشتري پيدا مي كنند، يك پروژه كوچينگ سازماني با ابعاد مختلف طراحي كنند و همچنين با شناختي كه از توانايي ها و تخصص هاي كوچ هاي همكار خود دارند آنها را با اهداف مشخص در بخشي از سازمان به كار گيرند. آنها معمولاً نقشه كلي توسعه عملكرد سازمان را با همراهي نمايندگان سازمان طراحي کرده و هر قطعه از اين پازل را در جاي خود قرار مي دهند.

همچنين، معمولاً آنها سيستم هاي بازخورد را در پروژه هاي كوچينگ سازماني طراحي کرده و مسؤليت اطمينان از اثربخشي آن را به عهده دارند.

كا نتيجه گيري

ممكن است سازمان ها در ابتدا، براي استفاده از خدمات كوچينگ بخواهند مهارت هاي كوچينگ را به مديران خود آموزش دهند يا اسپانسر اين شوند كه تعدادي از آنها با كوچ ها كار كنند. اما همين كه در اين مسير، بلوغ و تجربه بيشتري پيدا كنند به سمتي خواهند رفت كه از مزايای كوچينگ براي دستاوردهاي بزرگ تری استفاده نمايند. دستاوردهايي كه منحصر به رشد يك فرد نمي باشد و آنها توسعه عملكرد تيم ها و سازمان را هدف قرار خواهند داد. البته كه اين مسير نيازمند تجربه، بلوغ و حرکت به سمت پياده سازي فرهنگ كوچينگ در سازمان ها مي باشد.

را تدوين نموده و تيم كوچ ها بر اساس صلاحيت ها و اصول اين مفهوم سعی مي كنند از طريق ارزش افزوده هاي كوچينگ، عملكردی فراتر از وضع موجود را برای آن تيم ايجاد نمايند.

با اين تعاريف، احتمالاً درك اهداف و تمرکز كوچينگ سازماني ساده تر از قبل باشد. در حقيقت، اصلي ترين تمرکز پروژه هاي كوچينگ سازماني بر اهداف سازماني ست كه مي تواند بزرگ تر و پيچيده تر از اهداف يك مدير يا اهداف يك تيم از آن سازمان باشد. به طور مثال، اهدافي در مورد سود آوري پايدار سازمان، افزايش حس تعلق^۸ كاركنان يا پياده سازي فرهنگ كوچينگ در سازمان مي تواند از طريق به كارگيري كوچينگ سازماني، سريع تر، عميق تر و با اثربخشي بالاتري در سازمان ها اجرا شود.

كوچينگ سازماني با هدف حمايت از تكامل تيم ها براي رسيدن به اهداف عالي سازماني كار مي كند، در نتيجه تعاملات كوچينگ سازماني مي تواند بسيار بزرگ تر و پيچيده تر از انواع ديگر كوچينگ باشد.

علاوه بر اين، دستيابي به اين اهداف عالي، معمولاً به تيمي از كوچ هاي حرفه اي نياز دارد كه منسجم و هدفمند تحت رهبري يك فرد يا يك سازمان كه ماموريتش اجراي پروژه هاي كوچينگ سازماني ست، انجام وظيفه مي كنند.

همچنين، كوچينگ سازماني مي تواند انواع مختلفی داشته باشد و بر اساس نياز هاي منحصر به فرد سازمان مشتري، هر کدام از اين انواع يا تركيبی طراحي شده از آن، به كار گرفته شود. در زير سه مورد از پرکاربردترین این انواع را، معرفی می کنم:

تيم كوچينگ

تيم ها، جنبه جديابي ناپذير يك سازمان هستند و تيم كوچينگ نيز يكي از روش هاي موثر براي بهبود عملكرد سازمان است.

كوچينگ تيمي مي تواند به اعضاء تيم ها كمك نمايد تا با يكدیگر براي دستيابي به يك هدف مشترك همكاري كنند و به آنها اين امكان را بدهد كه احساس ارزشمندی و اهميت نمايند. تيم ها معمولاً در تمام جنبه هاي يك كسب و كار، از انبار گرفته تا فروش و هيئت مديره، حضور دارند. اين بدان معناست كه براي آنها ضروري ست كه به طور منسجم عمل كنند و به اهداف فردي و جمعي خود دست يابند.

كاكوچينگ مديران اجرايي

كوچينگ مديران اجرايي كه گاهي اوقات، كوچينگ رهبري هم ناميده مي شود، يكي از رايج ترين شكل هاي كوچينگ است كه در اختيار سازمان ها قرار مي گيرد. كوچينگ مديران اجرايي به طور معمول براي مديران با پتانسيل بالا، در سازمان ها به كار گرفته مي شود كه با تمرکز بر توسعه فردي خود بتوانند تاثيرگذاري بيشتري داشته باشند. همچنين اين خدمت راهي ست براي اصلاح باورها يا رفتارهاي محدودكننده آنها كه در نهايت باعث توسعه عملكرد آنها در سطوح بالاتر اجرايي مي شود.

كوچينگ مديران اجرايي، اغلب يك رابطه طولاني مدت با يك كوچ است كه اعتماد كافي بين كوچ و مدير وجود دارد. به همين دليل

استراتژی های عملی در تدارک و هدایت تحلیل خطر-کار (HAZOP Analysis) فرآیندهای پیچیده شیمیایی و پتروشیمیایی



منصور محسنی اصل
کارشناس ارشد بخش ابزار دقیق و کنترل شرکت طراحی و مهندسی صنایع پتروشیمی

چکیده

تحلیل خطرات و قابلیت‌های کاری فرآیند یا به اختصار تحلیل خطر-کار (HAZOP) ، بعنوان رویه سیستماتیک شناسایی خطرات در مرحله طراحی فرآیندهای شیمیایی ، توسط صنایع شیمیایی امریال (Imperial Chemical Industries) در دهه شصت میلادی به کار گرفته شد. مفاهیم اصلی تحلیل خطر-کار مانند انحرافات (Deviations) و لغات راهنما (Guidewords) بصورت اولیه و سپس توسعه یافته ، احتمالاً از به کارگیری "تحلیل چه شود اگر" (What-If? Analysis) و "ممیزی های ایمنی" (Safety Audits) در فرآیندهای شیمیایی آمده است. از آن زمان تاکنون، در سراسر جهان تعداد زیادی تحلیل خطر-کار در فرآیندهای مختلف شیمیایی و پتروشیمیایی انجام شده است که با اصلاحاتی نسبت به روش اولیه و یا به سازی هایی برای در نظر گرفتن ملاحظات ویژه بوده است که از میان آنها می توان به تعیین سطح یکپارچگی ایمنی (SIL = Safety Integrity Level) یا همان سیل (سنجش یکپارچه لطمات) برای سیستمهای مبتنی بر ابزار دقیق (SIS = Safety Instrumented Systems) در تحلیل لایه های مختلف حفاظتی (LOPA) ، و یا تعیین سناریوهای خطرناک مستعد تخریب محیط زیست اشاره کرد.

توسعه فرآیندهای جدید شیمیایی و پتروشیمیایی همزمان با به کارگیری تجاری برخی عملیات غیرمرسوم واحدها در این فرآیندها، شرایط خطرناک تازه ای را بوجود آورده است که موجب می شود در برخی حالات ، تدارک و هدایت تحلیل خطر-کار با استفاده از راهنمایی های معمول دشوار باشد. در این مقاله ، چندین نمونه از کاربرد تحلیل خطر - کار در فرآیندهای پیچیده شیمیایی و پتروشیمیایی مورد بررسی قرار گرفته اند ، تا بدینوسیله بتوان راهنمایی ها و استراتژی های عملی پیدا کرد که تدارک و هدایت تحلیل خطر-کار برای این گونه فرآیندها ساده تر و کارآمدتر انجام شود.

۱) مقدمه

تحلیل خطرات و قابلیت‌های کاری فرآیند یا به اختصار تحلیل خطر-کار (HAZOP) ، بعنوان رویه سیستماتیک شناسایی خطرات در مرحله طراحی فرآیندهای شیمیایی ، توسط صنایع شیمیایی امریال (= ICI Imperial Chemical Industries) در دهه شصت میلادی به کار گرفته شد. به کارگیری تحلیل خطر-کار پس از فاجعه فلیکس بورو (Flixborough disaster) در سال ۱۹۷۴ بسیار گسترش یافت. فاجعه فلیکس بورو مهمترین حادثه صنعتی تا آن زمان بود که نتایج آن منجر به اجبار شرکتهای شیمیایی بریتانیایی شد تا نسبت به استانداردها و شرایط طراحی ها و رویه های مهندسی شان ، در پروژه های جدید امکانات شیمیایی بازبینی کنند. از آن زمان تاکنون تحلیل خطر-کار بصورت بسیار گسترده ای بعنوان رویه ای خواستنی و کاملاً معمول در تحلیل و بررسی خطرها در مرحله طراحی فرآیند، شده و همچنین بعنوان ابزار تکمیلی برای مرور کردن طراحی مهندسی

بدل شده است. امروزه تحلیل خطر-کار برای شناسایی و تحلیل خطر در انواع دیگر سیستمها نیز انتخاب شده و این گونه کاربرد آن رو به گسترش بوده است. بصورت کلی ، امروزه چهار اقتباس از تحلیل خطر-کار به کار گرفته می شود :

- خطر-کار فرآیندی (Process HAZOP) : سنتی ترین کاربرد تحلیل خطر در (صنایع) فرآیندهای شیمیایی.
- خطر-کار عوامل انسانی (Human Factors HAZOP) : گروه منحصر بفردی از گرایشهای ویژه ای از خطر-کار که به جای شکستهای فنی (مکانیکی ، برقی ، ابزاردقیقی ، و غیره) بر دلایل خطاهای انسانی تمرکز دارد.
- خطر-کار دستورالعمل (Procedure HAZOP) : بررسی و بازبینی دستورالعملهای عملیاتی و یا دنباله کارکرد تجهیزات فرآیندی یا هر نوع ماشین آلات شامل هرگونه واکنش انسانی.
- خطر-کار نرم افزاری (Software HAZOP) : شناسایی پتانسیل خطاها در توسعه نرم افزارهای کاربردی برای کنترل اتوماتیک دنباله های عملیاتی.
- خطر-کار کنترل (CHAZOP = Control HAZOP) : بازبینی و بررسی فلسفه های کنترل پایه یا دنباله های کنترلی که توسط سیستمهای کنترل توزیع یافته (DCS = Distributed Control Systems) انجام می شود.

هریک از انواع خطر-کار گفته شده شامل گرایشهای مختلفی برای شناسایی خطرات و در نتیجه اعمال استراتژی های متفاوتی می باشند. این مقاله بررسی پایه ای بر روی خطر-کار فرآیندی انجام شدنی در فرآیندهای شیمیایی و پتروشیمیایی دارد تا بدینوسیله راهنمایی ها و استراتژی های عملی گوناگونی فراهم آورد که تدارک و هدایت تحلیل خطر-کار آسانتر و کارآمدتر انجام شود.

۲) خطر-کار و چرخه عمر پروژه ها (Life Cycle Projects)

تحلیل خطر-کار اولیه شرکت آی سی آی ، شامل راهنمایی هایی برای اعمال خطر-کار در شش سطح یا مرحله از چرخه عمر پروژه می شد[۵].

- اکتشاف پروژه / ارزیابی مقدماتی پروژه.
- تعریف پروژه ، یک مرور سریع خطرات عمده بدیهی و آشکار.
- مرور طراحی تشریحی، شناسایی موارد خطر و توانایی انجام اقدام (Hazards and Operability Issues) .
- مراحل نهایی ساخت پروژه.
- برپایی کارخانه (Plant Commissioning) .
- عملیات عادی (Normal Operation)، معمولاً بعد از راه اندازی اولیه.

ما به تجربه دریافته ایم که محدوده (Scope) و پس زمینه (Background) پروژه دو عاملی هستند که بر تدارک ، هدایت و انجام تحلیل خطر-کار تأثیر قابل توجهی دارند. انجام یک تحلیل خطر-

، و شرایط و موقعیتهای بالقوه ای که منجر به دفع و تخلیه موادی شوند که محیط زیست را تخریب کنند. برای مواردی مانند توانایی انجام اقدام (عملیاتی) و کیفیت ، خطر-کار جهت شناسایی محدوده های بالقوه ارتقاء بهره وری یا بدست آوردن صرفه و سود اقتصادی در تولید ویا عملیات معمول (نرمال) واحد (/ کارخانه) شیمیایی به کار می رود.

۲/۲) بررسی پس زمینه پروژه

شناسایی پس زمینه پروژه ای که خطر-کار برای آن پیاده می شود ، کمک می کند تا ریسک سایر مطالبی که باید در تدارک و هدایت تحلیل خطر-کار مدنظر قرار گیرند مانند تبعات و پیامدهای مورد انتظاری که باید بررسی شوند، تعریف گردند. تبعات و پیامدهای مورد انتظار می توانند شامل خطرات و شرایط مخاطره آمیز یا مشکلات اجرایی (اقدام شدنی) ، کیفیت محصول یا مواد اولیه فرآیند، شرایط بالقوه تخریب محیط زیست ، و مواردی از این قبیل باشند. پس زمینه پروژه همچنین کمک خواهد کرد تا سطح جزئیات و عمق پرداختن به تبعات و پیامدهای مورد انتظار که قبلاً تعریف شده اند تا در حین جلسات خطر کار بررسی شوند مشخص شود.

خطر-کار نه تنها خطرات در زمان بهره برداری پیوسته و عادی کارخانه را تعریف می کند بلکه همچنین می تواند شامل موده های عملیاتی دیگر مانند توقفات ، راه اندازی، عملیات پاکسازی (Purging) ، عملیات تخلیه (Venting)، تعمیر و نگهداری (Maintenance) و مواردی از این قبیل باشد. هر مود عملیاتی مشخصات مختلف و ویژه خود را دارد که باید پیش از تعریف استراتژی انجام تحلیل خطر-کار درک شود. (مترجم : مجدداً متذکر می گردد برخی مطالب این مقاله، نظریات نویسنده بوده و ممکن است مرجح تأیید موثق و یا مورد اجماع نداشته باشند.)

۲/۳) مشخص کردن تبعات و پیامدهای مورد انتظار

مشخص کردن تبعات و پیامدهای مورد انتظار کمک می کند تا سطح جزئیات و عمق تحلیل خطر-کار تعریف شود [۷]. یک روش مشخص کردن تبعات و پیامدهای مورد انتظار ، دانایی یافتن نسبت به ماتریس ریسک کارخانه یا پروژه است. ماتریس ریسک شرایطی را که پذیرش و یا محدوده مجاز ریسک هر نوع تبعات و پیامد مورد انتظاری که باید مرور شود را تعریف می کند. مرزهای تبعات و پیامدهای مورد انتظار که باید در تحلیل خطر-کار بررسی شوند بوسیله پس زمینه پروژه به قرار می شود. مثالهایی از تبعات و پیامدهای مورد انتظار نوعی ، جراحت یا مرگ کارکنان یا جمعیت نزدیک کارخانه شیمیایی ، آسیب به محیط زیست و مواردی از این قبیل است.

درک پس زمینه پروژه، شامل بررسی ریسک مطالبی مانند موضوعات کیفیت و اقدام پذیری است که مستقیماً رابطه ای با شناسایی خطرات ندارد. در این حالات، گرایش معمول اپراتورهای کارخانه، آن است که آیا ابزار دقیق استفاده شده در کارخانه مؤثرترین انتخاب بوده است و یا اینکه آیا گزینه های دیگری مبتنی بر تجربیات قبلی نحوه کنترل و عملیات فرآیند ، برای بهبود کنترل موجود فرآیند وجود دارد. برای سایر حالات، اپراتورهای کارخانه تحلیل خطر-کار را انجام می دهند تا از عملیات بدون اشکال در حین راه اندازی و یا توقف اطمینان یابند. خطر-کارهای راه اندازی و توقف مواردی را بررسی می کنند مانند اینکه آیا اقدامات و یا دنباله فعالیت های راه اندازی و توقف فرآیند، خود موجب ایجاد شرایط و موقعیت های خطرناک بالقوه ای می شوند که سطح ایمنی کلی کارخانه را تغییر دهند.

۳) اعمال استراتژی برای تحلیل خطر-کار

هر زمان که محدوده ، هدف(ها) و پیامدهای مورد انتظار از قبل تعریف شده باشند، آنگاه یک استراتژی برای تدارک و هدایت خطر-کار ظاهر می شود. به این ترتیب استراتژی ، عبارت از هنر و دانشی برای برنامه ریزی و سازمان دادن بهینه به انواع گوناگون منابع قابل کاربرد است به گونه ای که بتوان بیشترین بازده را از اهداف و خروجی ها بدست آورد. یک استراتژی می تواند از اجزای مختلفی ساخته شود.

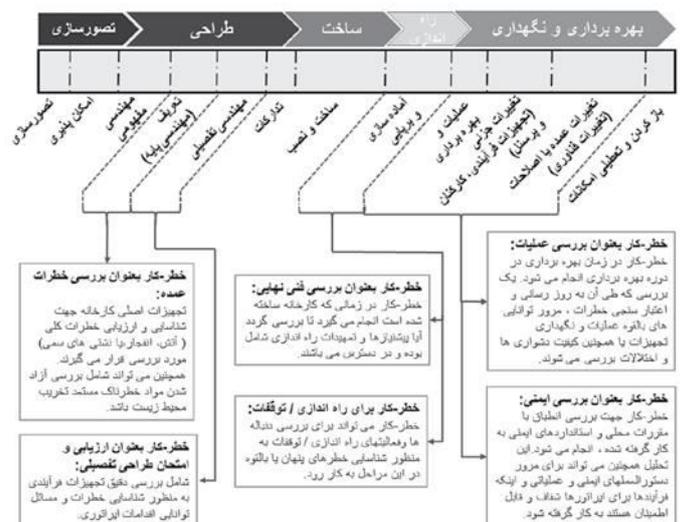
کار بسته به زمانی که این تحلیل در چرخه عمر پروژه باید انجام پذیرد و یا بسته به پس زمینه پروژه ممکن است نیاز به اصلاحات اساسی و یا تطبیق دادنهایی باشد.

اینکه کدام مرحله از چرخه عمر پروژه باشد محدوده و اهداف تحلیل خطر-کار بر اساس انطباق با مقررات محلی یا استانداردهای به کار گرفته شده را تعریف می کند. پس زمینه عبارت از ملاحظه ای است که به شرایط و جو پیرامونی مخصوص پروژه برمی گردد و می تواند تحلیل خطر-کار را به یک عامل کلیدی برای تصمیم گیری های بالقوه طراحی تبدیل کند، تا فعالیت های اضافی مهندسی تعریف شده و ترسیم شوند و دشواریهای محتمل آتی در اجرای پروژه کاهش یابند. پس زمینه پروژه همچنین می تواند کمک کند تا نقاطی بوسیله تحلیل خطر-کار مورد شناسایی و ارزیابی قرار گیرند که تبعات و پیامدهای آنها مورد انتظار هستند. شکل ۱ چرخه عمر پروژه و محدوده ها و اهداف نوعی خطر-کار در هر مرحله را نشان می دهد.

تجربه ما بر اساس برداشت از محدوده و اهداف تحلیل خطر-کار و به همان اندازه از پس زمینه پروژه به ما اجازه می دهد که چند استراتژی عملی و راهنمایی های اساسی جهت آسانتر و کارآمدتر شدن تدارک و هدایت تحلیل خطر-کار برای پروژه های شیمیایی و پتروشیمیایی را به کار بندیم.

۲/۱) تعریف محدوده و اهداف تحلیل خطر-کار

محدوده خطر-کار به ما کمک می کند تا از انطباق با مقررات محلی،



شکل ۱ : مراحل چرخه عمر پروژه که محدوده و اهداف تحلیل خطر-کار را تعریف می کنند

استانداردهای صنعتی یا به کار گیری راهنمایی های ایمنی مطمئن شویم. هدف اصلی خطر-کار شناسایی خطرات فرآیندهای شیمیایی و پتروشیمیایی یا اقدامات عملیاتی (دنباله ای از فعالیتها) است. عبارتی خطر-کار ، پتانسیل و سناریوهای باورپذیری که به آزاد شدن مواد خطرناک یا آتشگیر به محیط ، و در نتیجه در معرض آسیب قرار گرفتن کارگران ، تخریبهای محیط زیستی، آسیبهای فیزیکی به سرمایه ها، آسیب به جمعیت ساکن در نزدیکی کارخانه ، ضررهای مالی و مواردی از این قبیل منجر می شوند را شناسایی می کند. سایر اهداف خطر-کار می تواند شامل چک کردن ایمنی منظور شده در طراحی مهندسی فرآیند و نیز شناسایی روشهایی جهت ارتقاء ایمنی کارخانه موجود یا اصلاح شده باشد.

ریسک مطالب دیگری که می توانند بعنوان بخشی از محدوده یا اهداف خطر-کار مورد بررسی قرار گیرند عبارتند از : شناسایی عملیات اقدامی قابل انجام و ملاحظات کیفی فرآیند، مسائل مرتبط با تعمیر و نگهداری تجهیزات فرآیندی، نحوه لوله کشی و پیاده سازی ادوات ابزار دقیقی، قابلیت اطمینان دستورالعملهای ایمنی و بهره برداری (عملیاتی)

تدارک و هدایت تحلیل خطر-کار در بسیاری حالات نیازمند یک استراتژی از قبل تعریف شده برای کیفیت و نحوه اجرای آن است، که به محدوده و اهدافی که باید توسط خطر-کار پوشش داده شوند و همزمان آگاهی نسبت به پس زمینه پروژه بستگی داشته باشد. یک مدل شامل چهارگام برای استراتژی برنامه ریزی و هدایت خطر-کار و برپایه پنج مرحله معمول به کار گرفته شده در تحلیل خطر-کار یعنی تعریف گره‌ها، طراحی مفاد، متغیرهای فرآیندی، لغات راهنما و انحرافات، به شرح نشان داده شده در شکل ۲ پیشنهاد می شود.

۳/۱) بررسی فرآیند، تنظیم استراتژی

تنظیم و تدوین یک استراتژی برای تدارک و هدایت خطر-کار نیازمند یک بازوی توانمند راهگشا است که از مشخصات پایه فرآیند آگاهی

<p>* بررسی فرآیند: فرآیند را تحلیل کرده و آن را با توجه به عملکرد و نیات ویژه طراحی به قسمتها، زیر سیستمها، واحدها، عملیاتها، یا مرادلی که گره نامیده می شوند تقسیم کنید.</p>	تنظیم استراتژی
<p>* شناسایی متغیرهای اصلی فرآیند: برای گره های که قبلاً تعریف شدند، لازم است متغیرها و یا پارامترهای اصلی فرآیند که عملکرد و نیات طراحی را توصیف می کنند، یک بررسی مجدد انجام شود.</p>	متعادل کردن استراتژی
<p>* ایجاد انحرافات: زمانی که متغیرها و یا پارامترهای اصلی فرآیند که عملکرد و نیات طراحی را توصیف می کنند، تعریف شدند، باید لغات راهنما را با آنها ترکیب کرد تا انحرافات ممکن و معنی دار تعریف شوند.</p>	نحوه پیاده سازی استراتژی
<p>* اعمال انحرافات: این گام به فعالیتهایی برمی گردد که باید بر اساس گامهای قبلی تنظیم، متعادل کردن و نحوه پیاده سازی استراتژی مد نظر قرار گیرند تا جلسات خطر-کار با کارآمدی برگزار شوند.</p>	پیاده کردن یا اعمال استراتژی

شکل ۲: یک استراتژی چهارگام برای تدارک و هدایت تحلیل خطر-کار

داشته و حداقل دو نوع مدرک پایه یا نقشه های مهندسی زیر را در اختیار داشته باشد:

- دیاگرامهای برقراری جریان فرآیند (Process Flow Diagrams = PFDs)
- دیاگرامهای مسیر لوله و ادوات دقیق (Piping and Instrumentation Diagrams = P&IDs)

اصل پایه استراتژی برای خطر-کار فرآیندهای شیمیایی و پتروشیمیایی "تقسیم و تسخیر" ("Divide and Conquer") است. این بدان معناست که کل فرآیند کارخانه به قسمتهایی به نام زیرسیستمها یا گره هایی تقسیم می شود تا شناسایی شرایط خطرناک بالقوه و باورکردنی در هر قسمت یا گره آسانتر انجام شود.

دیاگرامهای برقراری جریان فرآیند (PFDs)، نقشه راه فرآیند شیمیایی است که ترتیب کلی مسیر جریان مواد و فرآورده های شیمیایی بین تجهیزات و واحدهای عملیات فرآیندی قرارگرفته در این کارخانه شیمیایی را توصیف می کند. یک دیاگرام برقراری جریان فرآیند شرایط عملیاتی (اغلب شامل فشار، دما، و اندازه جریان عبوری) فرآیند را توصیف کرده و رابطه بین انواع مختلف تجهیزات فرآیندی را نمایش می دهد. چنین دیاگرامی، حلقه های کنترل اساسی را نشان داده ولی سایر جزئیات مانند قطر لوله ها، نوع شیرهای کنترلی (Control Valves) و ادوات ابزار دقیقی نصب شده روی تجهیزات فرآیندی و لوله های ارتباطی بین آنها را نشان نمی دهد.

دیاگرامهای برقراری جریان فرآیند، جهت بررسی نقاط مختلف فرآیند در یک نگاه سریع به کار رفته و لذا فقط شامل ارائه خطرات اصلی و آشکار فرآیند می شوند. حلقه های کنترل اساسی در این دیاگرامها برای شناسایی ریشه ای عوامل بالقوه ایجاد انحرافات و اختلالات و اثرگذاری بر تبعات و پیامدهای مورد انتظار فرآیند به کار می روند. این دیاگرامها همچنین کمک می کنند تا انحرافات بالقوه و مرزها و حدود بین گره ها تعریف شوند. در مقابل دیاگرامهای مسیر لوله و ادوات ابزار دقیق (P&IDs) ارتباطات عملکردی تجهیزات فرآیندی را از طریق لوله کشی ها، ادوات ابزار دقیقی و شیرهای کنترلی متعلق به آنها توصیف می کنند.

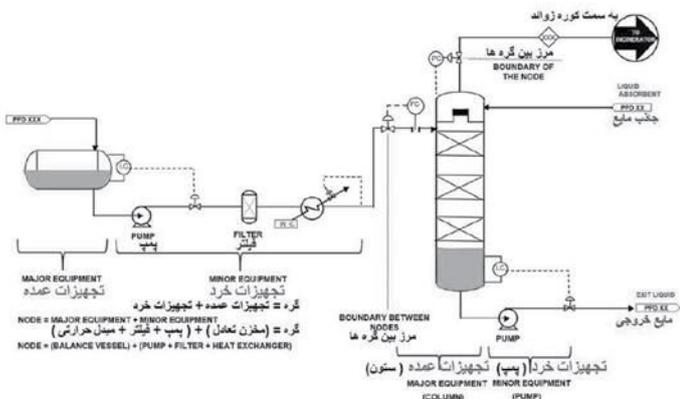
اگر چه روش واحد و یا قانون ویژه ای برای تقسیم بندی و تکه تکه کردن فرآیند شیمیایی به زیرسیستمها و گره ها وجود ندارد، ولی با این وجود برخی راهنمایی های پایه جهت تکه تکه کردن فرآیند شیمیایی با توجه به محدوده، اهداف و پس زمینه پروژه با استفاده از دیاگرامهای برقراری جریان فرآیند و دیاگرامهای مسیر لوله و ادوات ابزار دقیق وجود دارند. برای مثال، کارخانه و یا فرآیند مورد نظر می تواند به عملکردها (عملیاتها)، واحدها و یا سیستمها بر اساس تابع عملیاتی ویژه هر قسمت در عملکرد کلی فرآیند یا کارخانه تقسیم شود. گاهی اوقات، تکه تکه کردن و یا تقسیم فرآیند می تواند در پاسخ به تعاریف قبلی مقاصد طراحی و یا منطبق بر یک تابع عملیاتی بخصوص باشد.

یک مزیت قابل توجه تقسیم درست و مناسب واحد شیمیایی و یا پتروشیمیایی به گره ها آن است که می تواند منجر به کارآمدی بیشتر جلسات خطر-کار شود. یک قانون پایه سرانگشتی برای اعمال در تکه تکه کردن فرآیند و یا "گره بندی" ("Nodalization")، آن است که زیرسیستمهای پیچیده ویا گره های شامل خطرات بزرگ، می بایست در قسمتهای کوچک تعریف شوند. برای زیرسیستمهای ساده و یا محدوده های با خطر کم، می توان قسمتهای بزرگتری تعریف نمود [۱].

- هر مؤلفه و یا تجهیز عمده فرآیندی را بعنوان یک قسمت و یا زیر سیستم تعریف کنید.
- بین مؤلفه های عمده فرآیندی که بعنوان قسمت یا زیر سیستم انتخاب شده اند یک خط مرزی تعریف کنید.
- دیاگرام مسیر لوله و ادوات ابزار دقیق (P&ID) بعنوان یک گره تعریف می شود.

هر یک از این شرایط می توانند برای انحرافات و اختلالات مورد توقع و قابل انتظار برای هر قسمت یا گره مدنظر قرار گیرند. در زمان بررسی دیاگرامهای برقراری جریان فرآیند یا دیاگرامهای مسیر لوله و ادوات ابزار دقیق، برحسب عملکرد و یا مقاصد طراحی گره تعریف شده قبلی، شیرهای کنترلی می توانند بعنوان مرزهای فیزیکی یک گره به کار روند.

در موقعیتهای ویژه تعریف زیرسیستمها یا گره ها نمی تواند ارتباط منطقی با عملکرد فرآیند داشته باشد. در عوض گره بندی به سایر نمودها مانند تحدید مناطق مسئولیتهای بر اساس برنامه یکپارچگی مکانیکی، بازرسی های روزانه یا اقدامات نظارتی و کنترلی، و مواردی



شکل ۳: مثالی از گره بندی با کمک ترکیب طبقه بندی تجهیزات عمده و تجهیزات خرد

- از این قبیل پاسخ می دهد. آنچه که چگونگی جزئیات برخورد کردن با این موقعیتهای ویژه را تعریف می کند پس زمینه پروژه است. سایر راهنمایی های پایه اختیاری برای گره بندی به شرح ذیل هستند:
- دو واحد فرآیندی عمده ملحق به هم بعنوان یک گره دیده شود.
 - طبقه بندی تجهیزات عمده و تجهیزات خرد.

در شکل ۳ نشان داده شده است.

۳/۱/۳) تعریف مقاصد طراحی مقدماتی

در این حالت، هر تجهیز فرآیندی و خط‌های وابسته به آن بصورت یک زیرسیستم دارای مقاصد طراحی مقدماتی و نه لزوماً در رابطه با تابع عملیاتی ویژه در عملکرد کلی فرآیند، تعریف می‌شود. مقاصد طراحی مقدماتی عبارت از توصیف توقع و انتظاری است که چگونه یک قسمت خاص و یا یک مجموعه تجهیزات فرآیندی در غیاب هر انحراف و یا اختلالی باید کار کنند و یا عملیات آنها بصورت یک تابع باشند.

با چنین انتخابی یک گره، می‌تواند بیش از یک مقصد طراحی مقدماتی را توصیف کند و در اینصورت زیر سیستم یا گره انتخاب شده می‌تواند به دو گره و یا بیشتر شکسته شود. مثالی از کاربرد چنین حالتی در شکل ۴ نشان داده شده است.

۳/۱/۲) شناسایی متغیرهای اصلی فرآیند، تنظیم استراتژی

متغیرهای فرآیندی مهمترین مؤلفه یا عنصر هر گره هستند که چگونگی عملکرد این گره را توصیف می‌کنند و عبارتی مشخص می‌کنند که محدوده مقادیر این پارامترها در حالت شرایط عملکرد نرمال یا شرایط ایمن و بدون هرگونه تأثیری از انحرافات و اختلالات چقدر باید باشد. خارج از این محدوده مقادیر، زمانی است که اثر یا پیامدهای مورد انتظار انحرافات و اختلالات خودنمایی می‌کنند.

متداولترین پارامترهای فرآیندی که در خطر-کار اعمال می‌شوند عبارتند از فشار، دما، مقدار جریان ماده و سطح ارتفاع. گاهی اوقات و با تداول کمتری مقدار آمیختگی (Composition) و درصد اسیدی بودن (pH) نیز به کار برده می‌شوند. بسیاری پتروشیمی‌ها برخی نسبتی شدن هیدروکربنها (Fractions of Hydrocarbons) را دوست ندارند و لذا به حضور و یا تغییرات درصد اسیدی بودن بسیار حساس و واکنشی هستند. شکل ۵ متغیرهای متداول فرآیندی قابل اعمال در خطر-کار و سایر پارامترهای فرآیندی مورد نظر را نشان می‌دهد.

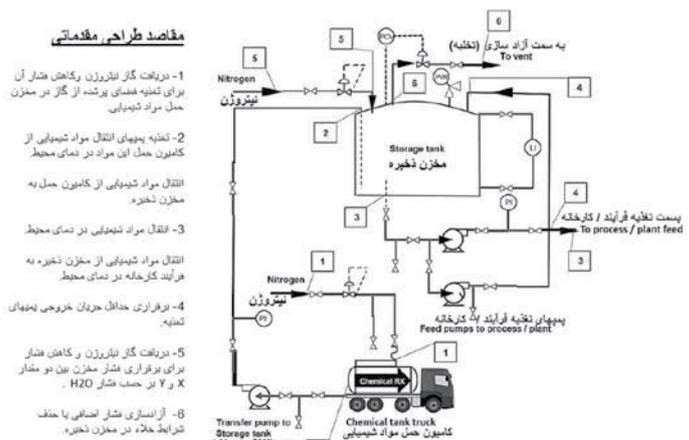
براساس تجربیات ما برای مود عملیاتی پیوسته (کارخانه‌های فرآیندی) فشار، دما، مقدار جریان ماده، و سطح ارتفاع متداولترین پارامترهایی هستند که در ایجاد انحرافات و اختلالات نقش دارند. در چندین فرآیند پتروشیمیایی، مقدار آمیختگی و درصد اسیدی بودن نیز برای ایجاد انحرافات و اختلالات و پیامدهای مورد انتظار به کار برده می‌شوند مخصوصاً برای مواد پتروشیمیایی که در برابر تغییرات درجه اسیدی، حضور مواد زائد و یا نسبتهای آمیختگی متفاوت ناپایدار هستند. در این موقعیتها، برخی دیگر از پارامترها مانند همزدن یا واکنشهای با معنی مشابه فیزیکی از انحراف و اختلال نیز ممکن است به کار برده شوند.

برای مودهای عملیاتی مانند راه اندازی، پاکسازی فضا و تخلیه و مواردی از این قبیل ندرتاً از متغیرهای عملیاتی مانند فاز ماده (Phase)، سرعت (Speed)، ارتباطات (Communication)، زمان (Time) و مواردی از این قبیل برای ایجاد انحرافات و اختلالات و پیامدهای بالقوه مورد انتظار آنها نیز استفاده می‌شوند.

۳/۱/۳) ایجاد انحرافات و اختلالات، تعریف چگونگی به کارگیری استراتژی

اولین قانون ایجاد انحرافات و اختلالات آن است که ترکیب لغوی پارامتر فرآیندی با لغت راهنما باید یک معنای فیزیکی (واقعی) برای اپراتور یا اعضای تیم خطر-کار داشته باشد.

یک لغت راهنما عبارت از یک لغت اختصاری با معنی ساده است که به کاربرده می‌شود یا به پارامتر فرآیندی افزوده می‌گردد تا تصور انحراف یا اختلال را ایجاد کرده یا به ذهن متبادر سازد که چگونه یک قصد طراحی از قبل تعریف شده ممکن است از مسیر درست خارج شود. در عمل مجموعه ای از لغات راهنمای متداول وجود دارند که در تحلیل خطر-کار به کار می‌روند و در شکل ۶ آورده شده اند.



شکل ۴: مثالی از کاربرد مقاصد طراحی مقدماتی

● تعریف مقاصد طراحی مقدماتی.

۳/۱/۱) دو جزء تجهیز فرآیندی ملحق به هم بصورت یک گره دیده شود.

این انتخاب یک گره را بعنوان یک انتقال مواد از یک منبع به یک مقصد در نظر می‌گیرد. منبع و مقصد می‌توانند یک تجهیز فرآیندی مانند مخزن تحت فشار، تانک ذخیره، ستون تقطیر، و مواردی از این قبیل باشند. این حالت در زمانی که انحرافات و اختلالات تحت مفهوم "مسیر تغییر" (که در قسمت ۳/۱/۱ توصیف می‌شود) تعریف می‌شوند، سودمند است.

۳/۱/۲) طبقه بندی تجهیزات عمده و تجهیزات خرد

در این حالت، هر تجهیز فرآیندی و خط‌های وابسته به آن بصورت یک گره دیده می‌شود [۷]. تغییر مقدار متغیرهای فرآیندی مانند دما، مقدار برقراری جریان و فشار در هر گذار درون تجهیز بعنوان پارامترهای گذاری که می‌توانند موجب انحراف و یا اختلال شده و یا اینکه مقدار آنها نیاز به بهبود دارد مورد نظر قرار می‌گیرند.

پارامترها یا متغیرهای فرآیندی			
پارامترهای فرآیندی معمول کاربردی در خطر-کار	Sequence توالی	Viscosity گرانروی	Communication ارتباطات
فشار Pressure	Mixing همزدن	Speed سرعت	Time زمان
دما Temperature	Phase فاز	Transfer انتقال	Separation جداسازی
مقدار جریان Flow	Reaction واکنش	Size (particle size) اندازه (اندازه ذرات)	Addition افزودن
سطح ارتفاع Level	Composition نحوه ترکیب	Start / Stop روشن / خاموش	Stirring چینان
درصد اسیدی pH	Signal سیگنال		

شکل ۵: متداولترین متغیرهای فرآیندی قابل اعمال در خطر-کار و برخی از سایر پارامترها و متغیرهای فرآیندی که کاربرد آنها در خطر-کار با تداول کمتری صورت می‌گیرد.

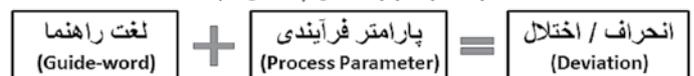
مشکلی که این روش به همراه دارد آن است که تعداد گره‌های زیادی می‌توانند ایجاد شده و گره‌های مکرر غیر ضروری ظاهر می‌شوند. یک راه برای اینکه این نحوه "گره بندی" مؤثرتر باشد تعریف یک طبقه بندی از تجهیزات عمده و تجهیزات خرد است. مخازن تحت فشار، راکتور، ستونهای تقطیر، یا بسیاری از تجهیزات فرآیندی که برای ذخیره مقادیر قابل توجهی از مواد خطرناک به کار می‌روند در زمره تجهیزات عمده قرار می‌گیرند. مبدلهای حرارتی، فیلترها، پمپها، و یا سایر تجهیزاتی که برای مدت کمی مواد خطرناک را دربرمی‌گیرند در زمره تجهیزات خرد قرار می‌گیرند. در این حالت یک گره می‌تواند شامل ترکیبی از تجهیزات عمده و تجهیزات خرد باشد، مانند آنچه که

انحراف یا اختلال عبارت از ترکیب لغوی یک لغت راهنما با یک پارامتر فرآیندی می باشد.

این ترکیب لغوی، انحرافات یا اختلالات بسیاری ایجاد می کند که برخی از آنها معنای فیزیکی داشته و بقیه آنها هیچ معنی فیزیکی یا منطقی ندارند. انحرافات و اختلالات بدون معنای فیزیکی حذف شده و تنها انحرافات و اختلالات با معنی فیزیکی باید مورد بررسی قرار گیرند تا امکان تحقق آنها و اینکه رخ دادن آنها چه پیامدهای مورد انتظاری بدنبال خواهند داشت، شناسایی شوند. سایر انحرافات و اختلالات کلی که می توانند مورد استفاده قرار گیرند عبارتند از: تعمیر و نگهداری، توقف (فوری یا ضروری)، راه اندازی، نمونه برداری، ضایع شدن و از دست رفتن محتویات (Loss of Containment)، منبع جرقه،

Most common guideword (لغات راهنمای بیشتر متداول)	Meaning (تعبیر)
No (نه)	Negation of the design intent / Design intention is not achieved (نفی قصد طراحی / قصد طراحی حاصل نشود)
Less (کمتر)	Quantitative Decrease (کاهش کمی)
More (بیشتر)	Quantitative Increase (افزایش کمی)
Part of (جزئی از)	Qualitative Decrease (کاهش کیفی)
As Well As (به همان خوبی که / به همان صورت که)	Qualitative Increase (افزایش کیفی)
Reverse (برعکس)	Logical opposite of the design intention or operation function (ضد منطقی قصد طراحی یا تابع عملکردی)
Other Than (به غیر از)	A complete substitution of a design intent / another task or a completely different activity occurs. (جایگزینی کامل قصد طراحی / هدفی، مغایر یا یک رویداد کاملاً متفاوت)
Less common guide word (لغات راهنمای کمتر متداول)	Meaning (تعبیر)
Where Else (در غیر اینصورت)	Negation of the design intent / Design intention is not achieved (نفی قصد طراحی / قصد طراحی حاصل نشود)
Before / After (قبل از / بعد از)	Order of sequence is not achieved (عدم حصول ترتیب مورد توقع در دنباله)
Early / Late (زود / دیر)	Time to execute a task, activity or stage is different from the design intent (مقاوت بودن زمان اجرای رسین از قصد طراحی / به هدف، فعالیت یا مرحله از قصد طراحی)
Faster / Slower (سریعتر / کندتر)	A task, activity or a stage (human procedure or machinery) is done faster or slower than the demanded by the operation or process. (کندتر یا سریعتر انجام شدن قصد، فعالیت یا مرحله (عملکرد انسانی یا ماشینی آلات) از خواسته انتظاری عملیات یا فرآیند)

شکل ۶: لغات راهنمای بسیار متداول و با کمتر متداول قابل به کارگیری در خطر-کار و معنای پایه ای آنها.



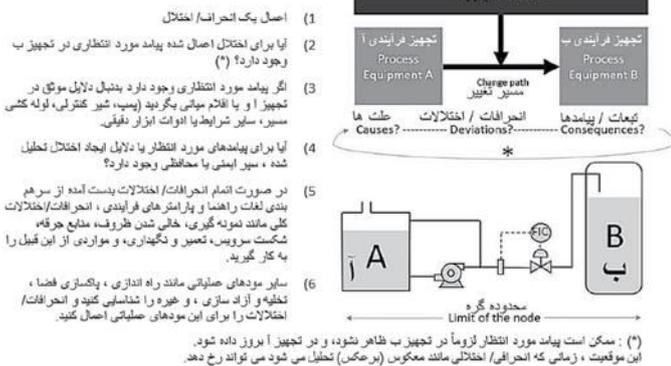
شکست سرویس (Service Failure) و غیره. هنگامی که انحرافات و اختلالات امکان پذیر ساخته شدند باید به گره مورد نظر اعمال گردند. یک تکنیک اعمال انحرافات و اختلالات به کارگیری مفهوم "مسیر تغییر" است [۱].

۳/۳/۱ مفهوم مسیر تغییر

این مفهوم به این نکته توجه دارد که در هر فرآیندی یک تابع عملیاتی پایه وجود دارد که انتقال مواد از منبع به مقصد را به انجام می رساند. همچنین هر زمان که فعالیتی بر روی مواد شیمیایی انجام شود یا زمانی که یک ماده از منبع وارد شده یا ماده به مقصد تحویل می شود، می توان این تابع عملیاتی پایه را به کار برد. مفهوم مسیر تغییر بسادگی قابل دریافت است زیرا که آن، برقراری جریان هر ماده ای از منبع به مقصد را بیان می کند. منبع می تواند یک موقعیت بخصوص، تجهیز، فعالیت، یا مبین شرایطی باشد، در حالی که مقصد یک موقعیت، تجهیز، یا شرایط تغییر دیگری است که یک تجهیز با فعالیت مشخص یا دارای مشخصه ای، در این موقعیت برخی انواع تغییرات فیزیکی را اعمال می کند.

عبارتی انحرافات یا اختلالات اعمال شده به مقاصد طراحی در طی

الگوریتم کلی برای به کارگیری مفهوم «مسیر تغییر».



شکل ۷: یک الگوریتم کلی برای مفهوم "مسیر تغییر" برگرفته از تجربیات واقعی ما در انجام تحلیل های خطر-کار.

تحلیل خطر-کار، عملیات فرآیند را درگیر تولید یک تغییر می نمایند (مسیر تغییر). شکل ۷ نشان می دهد که انحرافات و اختلالات چگونه تحت مفهوم مسیر تغییر، باید اعمال شوند. شکل ۷ برگرفته از یک منبع اصلی (واقعی) ما در تجربیاتمان برای تدارک خطر-کارها می باشد [۱]. قسمت مهم این مفهوم آن است که اجزای عمده یا اصلی گره مانند تجهیزات فرآیندی اصلی که سرویسهایی فراهم می کنند شناسایی یا تعریف شوند تا بتوان سایر مؤلفه های اساسی یا عناصر گره و البته مرزهای فیزیکی و محدوده های آن را مشخص نمود. تحت این مفهوم، هر عنصر درون گره ممکن است از طریق بر روی شرایط مقدماتی مورد نظر (Original Conditions) تجهیزات فرآیندی عمده "آ" یا "ب" تأثیر گذاشته و قادر به ایجاد تغییر و یا اصلاح پارامترهای فرآیندی باشد. حداقل باید سه عنصر در تعریف مسیر تغییر درگیر باشند: اقسام فرآیندی یا تجهیزات، ماده (یا موادی) که باید حرکت داده شده یا منتقل شوند، و فعالیتی که باید درون گره صوت پذیرد.

۳/۴ اعمال انحرافات و اختلالات، پیاده سازی و اجرای استراتژی

هرگاه گره های فرآیندی و البته انحرافات و اختلالات قابل اعمال در این گره ها تعریف شوند، آنگاه جلسات خطر-کار با حضور اعضای گروه انجام می شوند. مطمئن شوید که یک توافق عام و اجماع مناسب بین اعضای گروه خطر-کار در رابطه با تبعات و پیامدهای مورد انتظاری که باید شناسایی شوند وجود دارد. تحلیل را ابتدا با اولویت انحرافات و اختلالاتی که ممکن است در گره روی دهند شروع کنید و سپس اگر تبعات و پیامدهای مورد انتظاری بر روی هر انحراف یا اختلالی وجود دارد شناسایی نمایید. سایر قانونهای پایه ای که در انجام خطر-کار و در حین بررسی تبعات و پیامدهای مورد انتظار، علت های بالقوه و موثق و همزمان شناسایی حفاظتها (سپردهای ایمنی) و نیز مشخص کردن توصیه ها و اقدامات، در ادامه آورده شده اند.

۳/۴/۱ مرور و بررسی تبعات و پیامدهای مورد انتظار در جلسه خطر-کار گاهی اوقات اعمال یک انحراف یا اختلال در یک گره بخصوص، در قسمت دیگری از فرآیند یا زیرسیستم و یا گره دیگری، تبعات و پیامدهای مورد انتظاری ایجاد می کند. برای مثال یک پارگی (Rupture) در لوله های مبدل حرارتی ممکن است منجر به انتقال مواد اشتعال پذیر به درون سیستم آب خنک کن شود. در این حالت، تیم تحلیل کننده باید تصمیم بگیرد که این پیامد را کجا دنبال نماید، در گره جاری مورد تحلیل و یا در زیر سیستم دیگر متفاوتی.

۳/۴/۲ مرور و بررسی علت های بالقوه و موثق در جلسه خطر-کار

هنگامی که در حین مرور یک انحراف یا اختلال، تبعات و پیامدهای مورد انتظاری ایجاد می شود، راهبر (داور) خطر-کار باید از اعضای گروه درخواست کند که به دنبال علت های بالقوه و موثقی بگردند که می توانند موجب بوجود آمدن آن اختلال شده باشند. انشای علتها، عبارت از بیان یک توصیف کلی از ضعفها و شکستها (Failures) است، مانند لنگی و ناهمترای شیرها (= والوها)، عملکرد نادرست

شماره ۵۸

توصیف کردن مود شکست یک سیستم، وسیله یا تجهیز مخصوصاً در تحلیل مواردی که افزونگی (Redundancy) تجهیز فرآیندی یک سپر ایمنی واقعی است بسیار اهمیت دارد. برای مثال، پمپهای فرآیندی که می توانند پمپهای محرک برقی (Electrically driven) یا محرک توربین بخاری (Steam turbine driven) باشند و طبیعتاً مودهای شکست مختلفی برای هر نوع پمپی که سرویس مشابهی ارائه می کند می تواند بروز نماید.

۳/۴/۳) مرور و بررسی سپرهای ایمنی (حفاظتها) در جلسه خطر-کار گاهی اوقات اعضای تیم خطر-کار شکست یک سپر ایمنی (حفاظت) را علت انحراف یا اختلال در نظر می گیرند. پیش از شروع خطر-کار، به گروه توصیه می شود که شکست یک وسیله یا سیستمی که بعنوان حفاظت تعریف شده است علت انحراف یا اختلال نیست. هنگامی که تبعات و پیامدهای مورد انتظار و علت ها شناسایی شدند، نوبت به شناسایی سپرهای ایمنی (حفاظتهای) مرتبط با این علتها و پیامدها توسط گروه می رسد و برای مثال پرسیده می شود که آیا سپر ایمنی

شیرها(= والوها)، و مواردی از این قبیل. در این حالات بسیار پسندیده است انشای علتها شامل توصیف مختصری از مود شکست (Failure Mode) یا مودی که سیستم، وسیله یا عملیات در آن ممکن است شکست داشته باشد و یا آنکه چگونگی شکست نشان داده شود. "برای مثال، شکست یک شیر کنترلی" (Failure of a control valve) یا "عملکرد نادرست یک شیر یا یک وسیله" (Malfunction of a valve or a device) می توانند بعنوان علت یک انحراف یا اختلال باشند ولی شامل توصیفی از نوع مود شکست نیستند. " شیر به سمت بستن شکست می یابد" (Valve fails closed) یا " شیر به سمت باز شدن شکست می یابد" (Valve fails open) مود شکست را با بیانی روشن برای اپراتورها بیان می کنند. در سایر حالات، شکست باید در لحظه مخصوص عملکرد توصیف شود. برای مثال " شیر کنترلی به سمت بستن یا باز شدن در حین خالی کردن (Unloading) / بارگیری (Loading) / پاکسازی فضا (Purge) / تخلیه و آزاد سازی (Venting) و غیره ".

عنت ها	پیامدها	حفاظت ها	اقدامات / توصیه ها
* عوامل انسانی مرتبط یا فعالیتهای عملیاتی	* توقف تجهیزات فرآیندی یا سیستمهای کنترلی. (1)	* تعیین مشخصات مواد/ ناحیه بندی (خطر) الکتریکی	* به کارگیری طراحی های ذاتاً ایمن
* عوامل انسانی / فعالیتهای مرتبط با تعمیر و نگهداری تجهیزات فرآیندی و یا وسایل ابزار دقیقی، مکانیکی، و الکترونیکی.	* تأخیر / نقض عهد در دریافت، تحویل یا برنامه های اعزام کردن.	* دستورالعملهای کاری (مرتبط با زیرسیستمهای تحلیل شده، تجهیزات فرآیندی، اقدامات عملی)	* انطباق کامل با برنامه های تعمیر و نگهداری (5)
* حضور مرزی مواد یا آمیختگی متفاوت	* محصولات خارج از مشخصات	* ادوات ابزار دقیقی (سنجش، نظارت و کنترل عوامل و از جمله اقدامات اپراتوری)	* تدوین ویژه و استاندارد دستورالعملها برشمول تمام علت ها و پیامدها
* شکست شیرهای کنترلی، ابزار دقیق، سیستم کنترلی.	* تأثیر اسلویی بر نحوه عملکرد تجهیزات فرآیندی (لرزش بالا، داغ شدن، سردی زیادی، خلاء، غیره).	* الارمها & توقفات (با اینترلاکهای فرآیندی)	* نیازمندی به تجهیزات فرآیندی جدید، و یا به کارگیری سیستم یا وسیله کنترلی جدید ناشی از اختلال تحلیل شده
* شکست سرویسهای فرعی / پشتیبان.	* آسیب مکانیکی یا فرسودگی اجزای تجهیزات	* تخلیه فشار / وسایل شکست خا	* سیستمهای تخلیه / آزادسازی (2)
* رویدادها یا عوامل خارجی	* بیش فشار / خلاء زیاد / بیش جریان شرایط در تجهیزات فرآیندی یا زیرسیستمها	* سیستم اطفاء آبی / سیستمهای کاهش آسیب / سیستمهای اتوماتیک یا دستی اطفاء	* تغییر موقعیت مکانی تجهیزات فرآیندی (ناشی از تجربه ممانعت یخش مواد)
* سایر علتهای بالقوه و محتمل.	* خالی شدن / آزاد شدن مواد مضر به محیط، تجمع یا گرفتگی. (2)	* شیرهای ایزوله/سندسازی	* تحلیل آماری و ثبت و ضبط متغیرهای عملیاتی
	* شکل گیری یا یخش مواد آتشگیر یا سمی.	* سیستمها یا اقدامات مبتنی بر ابزار دقیق (SIS, SIF)	* افزودن یا سازماندهی الارمها در سیستمهای کنترل/ایمنی/اینترلاکها
	* آتش سوزی، شعله وری سریع / انفجار	* مجوزهای کار عملیاتی	* اعمال تجربیات مدیریت الارمها (6)
	* شرایط اثر دومینو	* برنامه های تعمیر و نگهداری (اصلاحی، پیشگیرانه، پیش بیننده) (5)	* ارتقاء دستورالعملهای کاری، مغایرتی، اضطراری
	* ضایعات تولید	* رویه های اضطراری یا دوراندیشی (مرتبط با آزاد شدن های ناخواسته)	* اعمال سیستمهای ایمنی (کشف، حیران، توقف)
	* ضررهای مالی / اقتصادی (توقف معاملات)	* برنامه اقدام اضطراری	* به کارگیری سیستمهای حرارتی و تر قندهای نظارتی
	* آسیب فیزیکی یا مکانیکی به سایر تجهیزات فرآیند/ ساکن نزدیک کارخانه.	* تجهیزات حفاظت فردی برای فعالیتهای کاری، تعمیراتی یا اضطراریها	* بهبود شیوه های ارتباطی با جمعیت درگیر در زمان روی دادن ریسک
	* تخریب محیط زیست / آلودگی (هوا، آب، خاک)	* برنامه های آموزشی برای اپراتورها / کارکنان	* توسعه مطالعات مهندسی و قتی تکمیلی یا جدید
	* جراحت یا مرگ اپراتورها / کارکنان		* بازبینی برخی مؤلفه های برنامه ایمنی به کار رفته کارخانه (PSM) یا تقویت کمیودها و تقایص

توجهات:

- گاهی اوقات الارمهای وسایل کنترلی، پیامدهای موردبررسی هستند مخصوصاً زمانی که اختلال به موارد اقدام پذیری یا کنترلی مرتبط است.
- سیستمهای تخلیه/ آزاد سازی تنها در صورتی سپر ایمنی گرفته می شوند که خود احتمال شرایط خطرناک جدید ایجاد نکنند.
- به عنوان یک دسته بندی کلی شامل سیستم تشخیص گاز و آتش (F&G)، نمایشگر جهت یاد برای آزاد شدن مواد سمی، و مواردی از این قبیل.
- رویداد آزاد شدن مواد مضر و موانع یخش شدن آنها می توانند با بندهای ویژه 1 یا 2 (TIER 1 or 2) از استاندارد API 754 مرتبط باشند.
- برنامه یکپارچه سازی مکانیکی میتواند بعنوان بخشی از برنامه تعمیر و نگهداری باشد.
- هنگامی که تعداد الارمهای فرآیندی فرآیند است، می بایست برنامه مدیریت الارم بر اساس استاندارد ANSI/ISA18.2 به کار گرفته شود.

شکل ۸: جدولی برای تأیید و صحت گذاری اینکه آیا گزارشهای خروجی خطر-کار تمامی تبعات و پیامدهای مورد انتظار، علتها موثق و تمامی سپرهای ایمنی (حفاظتهای) موجود را شناسایی کرده است.

حفاظتی) برای کمک به حذف علتهای یا کاهش یا جبران آثار تبعات و پیامدهای گفته شده، وجود دارد؟

بررسی برنامه مدیریت جامع ایمنی فرآیندی کارخانه (PSM) یا مجتمع (فرآیندی) می تواند به شناسایی سایر سپرهای ایمنی (حفاظتهای) بالقوه کمک کند، که در حذف علت های بالقوه و جبران آثار پیامدهای قبلاً تعریف شده، می توانند نقش مهمی داشته باشند. عناصر برنامه مدیریت جامع ایمنی فرآیندی کارخانه که باید بررسی شوند عبارتند

مفهوم کلیدی در خطر-کار ویرایش شده	گرایش خطر-کار مرسوم	استراتژی عملی برای خطر-کار
محدوده و اهداف	اطمینان از تطبیق با مقررات محلی، استانداردهای صنعتی یا راهنمایی های ایمنی به کار رفته.	اطمینان از تطبیق با مقررات محلی، استانداردهای صنعتی یا راهنمایی های ایمنی به کار رفته.
بررسی پس زمینه پروژه	برای بررسی پس زمینه در جایی که تحلیل خطر-کار لازم است هیچ راهنمایی تشریحی نیست.	تجویز حاصل از انجام خطر-کارها پیشنهاد می کند پس زمینه پروژه در واگاری سایر عناوین برای تدارک و هدایت تحلیل خطر-کار مورد توجه قرار گیرند.
پیامدها و تبعات مورد انتظار	توصیف کلی انواع پیامدها و تبعات مورد انتظار.	بررسی پس زمینه پروژه کمک می کند تا تعریف انواع مختلف پیامدها و تبعات مورد انتظار که باید بررسی شوند در حین اجرای خطر-کار با جزئیات بیشتری بررسی شوند.
قصد طراحی / گره بندی	یک توصیف کلی از چگونگی تعریف قصد طراحی هر گره.	مهمی کردن راهنمایی های عملی برای تعریف مقاصد طراحی در چندین قلم و براساس نوع گره یا تابع عملیاتی مخصوص هر زیرسیستم یا گره که در تمام فرآیند تحلیل می شود.
انحرافات / اختلالات	یک توصیف کلی از چگونگی تعریف و اعمال انحرافات یا اختلالات در هر گره.	چند راهنمایی را برای تعریف انحرافات و اختلالات که پیامد و تبعات مورد انتظار را ایجاد می کنند بیان می کند، مثلاً به کارگیری مفهوم «مسیر تغییر».
شناسایی علت ها	یک توصیف کلی از علت ها و چگونگی مشخص کردن آنها.	در رابطه با انشای قبلی علتهای مناسب بودن آنها جهت به کارگیری در مودهای مختلف شکست و شناسایی علتهای مخیر خطر-کار توصیه هایی ارائه می دهد.
شناسایی حفاظتها (سپرهای ایمنی)	یک توصیف کلی از حفاظتها (سپرهای ایمنی) و چگونگی مشخص کردن آنها در خطر-کار.	در رابطه با سپرهای ایمنی (حفاظتهای) موجود ویژه حذف علتهای و با کاهش آثار پیامدها و تبعات، اشاراتی بدست می دهد.
یک توصیف کلی از چگونگی توصیه های قابل اعمال.	در رابطه با چگونگی مدیریت اقدامات و توصیه های تعریف شده بوسیله تیم تحلیل خطر-کار اشاراتی بدست می دهد.	در رابطه با چگونگی مدیریت اقدامات و توصیه های تعریف شده بوسیله تیم تحلیل خطر-کار اشاراتی بدست می دهد.

شکل ۹: تفاوت های اساسی در مفاهیم کلیدی بین خطر-کار معمول و سنتی و به کار گیری استراتژی های عملی

از : برنامه های آموزشی کارکنان و پرسنل، رعایت نظم و انضباط در انجام عملیات (Operating discipline)، مقررات و ترفندهای مدیریت پیمانکاران، انجام ممیزی های انطباق، مجوزهای کارهای عملیاتی، یکپارچه سازی مکانیکی یا بازرسی و برنامه های تعمیر و نگهداری و مواردی از این قبیل.

۳/۴/۴) ذکر توصیه ها و اقدامات آتی (Recommendations) در جلسه خطر-کار

زمانی که تیم یا گروه خطر-کار به مرحله ذکر توصیه ها و اقدامات آتی می رسد، قاضی (داور) جلسات باید اعضای تیم را بر روی گسترش اقدامات آتی و توصیه هایی متمرکز کند که خاص (Specific)، قابل اندازه گیری (Measurable) و واقع بینانه (Realistic) باشند که البته بتوانند علت ها را حذف کرده، آثار تبعات و پیامدهای مورد انتظار شناسایی شده را جبران کنند و/ یا سپرهای ایمنی (حفاظتهای) موجود را بهبود بخشند. برخی اعضای گروه خطر-کار معمولاً راه حل های مهندسی تفصیلی را درخواست می کنند. لازم است متذکر شد که خطر-کار یک تکنیک شناسایی است و نه یک اسلوب یا شیوه حل مسئله (مشکل).

برخی توصیه ها و اقدامات آتی شامل سرمایه گذاری های قابل ملاحظه ای است که نیازمند انجام پروژه های تکمیلی یا جدید است. در این حالتها، توصیه ها و اقدامات آتی ممکن است مستقیماً بعنوان خروجی های خطر-کار اجرایی نشده، و بلکه ممکن است بعنوان بسط و توسعه پروژه تکمیلی یا جدید آدرس دهی شوند. این پس زمینه پروژه است که مشخص می کند چه تصمیماتی باید گرفته شود.

در سایر حالتها و برای مثال، پروژه جدیدی که تحلیل RAM (Reliability, Availability and Maintainability Analysis) را در مرحله طراحی کارخانه انجام می دهند، خطر-کار کمک می کند تا سناریوهای مختلفی با سرفصلهای کیفیت و اقدام پذیری تعریف شوند که می توانند برای اهداف تحلیل RAM مفید باشند.

شکل ۸ مواردی را نشان می دهد که می توانند به این هدف تأییدی کمک کنند که آیا برگه های گزارش خروجی خطر-کاری که توسط گروه تحلیل تهیه شده است شامل تمامی تبعات و پیامدهای مورد انتظار موثق، علت های موثق، و یا تمامی سپرهای ایمنی موجود هر گره تحلیل شده بوده است. یادآوری می شود که در این صحنه گذاری می بایست به محدوده و پس زمینه هایی که موجب محدود شدن مقدار عمیق شدن در تبعات و پیامدهای مورد انتظار در تحلیل خطر-کار و نتیجتاً تعریف علتهای، سپرهای ایمنی و توصیه ها و اقدامات آتی می شوند، مدنظر قرار گیرند.

۴) نتیجه گیریها:

مطالعات خطر-کار مقدار قابل توجهی از زمان (نفر-ساعت) را صرف می کند، و لذا در برنامه ریزی آن لازم است تلاشها، زمان و منابع انسانی مرتبط با آن متعادل شوند. یک راه نیل به این مهم (تعالد) به کارگیری استراتژی " تقسیم و تسخیر " ("Divide and Conquer") می باشد که شامل بررسی فرآیند کل کارخانه با تقسیم بندی به زیرسیستمها و گره ها است. تنظیم استراتژی برای رسیدن به هدف انجام بهینه تحلیل خطر-کار و اعمال آن به بهترین نحو ممکن، نیازمند آشنایی قبلی با محدوده اهدافی است که شناسایی خطرات را پوشش می دهد و البته همزمان آگاهی یافتن از پس زمینه پروژه است.

تقسیم بندی ترتیبی و منطقی کل فرآیند به گره ها، تیم خطر-کار را به سمت فعالیت مؤثرتر رهنمون می شود، زیرا قصد طراحی هر گره و اینکه آن گره چه نقشی در عملکرد کل فرآیند دارد را روشننگری می کند. تیم خطر-کار نسبت به اعمال هر انحراف یا اختلال به هر گره یا جزئی از مطالعه هدف هشیاری بیشتری خواهد داشت. همزمان اعضای تیم تحلیل خطر-کار نسبت به اهمیت دلیل حضورشان در جلسات شناسایی خطر، آگاه تر بوده و هر عضو گروه نسبت به حضور هدفمند خود در شناسایی خطرات احساس راحتی خواهند داشت.

یک گره بندی منطقی که فهم آن ساده باشد، به اعضای گروه خطر-کار کمک خواهد کرد تا فرآیند را بهتر بررسی کرده و بر روی رهیافت مسائل ایمنی متمرکزتر باشند و یا حتی سایر مسائل مانند موقعیتهای مرتبط با کیفیت و عملکرد را شناسایی کرده، یا آسیب های بالقوه ناشی از عملکرد کارخانه را بررسی کنند. استراتژی های عملی برای آنکه گره ها تاحد امکان ساده و آسان قابل فهم شوند، موجب تمرکز گروه بر روی یک موضوع در هر زمان شده و امکان تداخل سایر بحث های حاشیه ای بر روی مباحث اصلی تیم را کاهش می دهد.

توسعه فرآیندهای شیمیایی و پتروشیمیایی جدید، شرایط مخاطره آمیز جدیدی را ایجاد کرده است که در برخی حالات، اعمال و به کاربردن راهنمایی های نوعی و معمول کاربرد خطر-کار را دشوار نموده است. در چنین حالاتی، روش و تکنیکی برای تدارک و هدایت خطر-کار لازم است که گرایش استراتژیک بیشتری داشته باشد تا بر اساس آن شناسایی خطرات به بهترین نحو انجام شود و در نتیجه اعضای تیم از حضور خود در جلسات احساس راحتی بیشتری داشته باشند و به نتایج نهایی حاصل شده از خطر-کار دلگرمتر باشند.

شکل ۹ برخی تفاوت های اساسی ناشی از مفهوم تشریح شده در این مقاله و کاربرد استراتژی های عملی بر روی راهنمایی های معمول و سنتی را توصیف می کند. استراتژی های عملی توصیف شده در این مقاله به گونه ای نیست که با راهنمایی های سنتی و معمول مغایرت ایجاد کند. در مقابل، این استراتژی های عملی در جستجوی آن است که کاربرد راهنمایی های معمول و سنتی خطر-کار در زمانی که قرار است فرآیندهای پیچیده شیمیایی و پتروشیمیایی تحلیل شوند، و یا آنکه محدوده یا اهداف تحلیل خطر-کار شامل اصلاحاتی بر روی اسلوب اولیه باشد (برای مثال شامل شدن همزمان تحلیل لایه های حفاظتی (LOPA) و مواردی از این قبیل) آسانتر به کار گرفته شوند. منابع در آرشو چشم انداز نفت موجود است.

مجموعه بزرگان صنعت نفت جهان - ۲

ترجمه و تنظیم: مبینا طحان نظیف - زهرا مهندسی
دانشجوی مهندسی نفت دانشگاه خلیج فارس

کرد و آن را با موفقیت در اروپا، آمریکای جنوبی و چین به فروش رساند. در سال ۱۸۶۲، شرکت نفت کانادا دو مدال را در نمایشگاه بین‌المللی لندن دریافت کرد.

در سال ۱۸۷۰، ویلیامز به جان هنری فیربانک و دیگر تولیدکنندگان برجسته نفت در تشکیل شرکت هوم اویل کارز پیوست. هدف این شرکت محدود کردن تولید نفت به تقاضای بازار بود. این شرکت یک پالایشگاه نفت در نزدیکی پترولیا ساخت که قادر به پالایش حدود ۳۰۰۰ بشکه در هفته بود. در سال ۱۸۸۱ امپریال اویل این پالایشگاه را خریداری کرد.

او در سال ۱۸۹۰ به عنوان یک مرد ثروتمند و یک کارآفرین واقعی درگذشت.

❖ دستاورد و افتخارات

در سال ۱۹۹۷، جیمز میلر ویلیامز به دلیل حفر اولین چاه تجاری موفق نفت در آمریکای شمالی و ایجاد اولین شرکت نفتی آمریکای شمالی، به تالار مشاهیر نفت کانادا معرفی شد.

در سال ۲۰۰۸، کانادا پست تمبری به یاد اولین چاه نفت تجاری منتشر کرد که شامل پرتلهایی از چارلز تریپ و ویلیامز بود.

در سال ۱۸۶۱، ویلیامز و سه نفر دیگر روستای اویل اسپرینگز را ساختند که تا سال ۱۸۶۲ جمعیت آن ۱۶۰۰ نفر بود. (۷)
Gray E. Gesner, Williams and the Birth of the Oil V. Industry. ۲۰۰۸.

نام و نام خانوادگی: ادوارد دوهنی

تولد: ۱۸۵۶

فوت: ۱۹۳۵

ملیت: آمریکایی

شناخته شده: سرمایه دار نفتی بزرگ

❖ زندگینامه

دوهنی در شهرستان ویسکانسین در آمریکا به دنیا آمد. او از یک خانواده کاتولیک ایرلندی بود. پدرش پاتریک در ایرلند به دنیا آمد و بعد در پی

قحطی بزرگ از آنجا نقل مکان کرد. پاتریک در کانادا به شکار نهنگ پرداخت. مادرش در نیوفاندلند، کانادا به دنیا آمد و معلم مدرسه بود. پس از ازدواج پاتریک و آلن، آنها به ویسکانسین نقل مکان کردند و پدر دوهنی یک کارگر ساختمانی وبغیان شد.

دوهنی در سال پانزدهم از دبیرستان فارغ التحصیل شد. چند ماه پس از فارغ التحصیلی پدرش فوت شد و دوهنی در سازمان زمین شناسی ایالات متحده استخدام شد. در سال ۱۸۷۳ او با گروهی به کانزاس فرستاده شد تا سرزمین های کیوو-کومانچی را بررسی و تقسیم کند.

سال بعدش او سازمان زمین شناسی را ترک کرد تا به جستجوی ثروت

نام و نام خانوادگی: جیمز میلر ویلیامز

تولد: ۱۸۱۸

فوت: ۱۸۹۰

ملیت: آمریکایی

شناخته شده: پدر صنعت نفت در کانادا

❖ زندگینامه

جیمز میلر ویلیامز در ۱۴ سپتامبر ۱۸۱۸ در کامدن، نیوجرسی به دنیا آمد. آنجا بزرگ شد و به عنوان یک کالسکه ساز

شاگردی کرد. پدر و مادرش پیشینه ولزی داشتند و او تا ۱۵ سالگی تنها فرزند خانواده بود تا اینکه خواهرش الیزابت به دنیا آمد. در سال ۱۸۴۰ همراه با خانواده به کانادا مهاجرت کردند.

در آن جا با مارکوس هلمز سازنده کالسکه شریک شد. پس از مدت کوتاهی سهم هولمز را خرید و شش سال بعد تجارت خود را تثبیت کرد. سال ۱۸۴۶ تجارت کالسکه خود را از لندن به همیلتون منتقل کرد. آنجا با هنری جی کوپر آشنا شد و با هم کارخانه ای تاسیس کردند.

آنها در این کارخانه چهل نفر را استخدام کردند و در دهه ۱۸۵۰ تجارت خود را به تولید واگنهای راه آهن برای راه آهن بزرگ غربی گسترش دادند. او دوبار به عنوان شورای محلی خدمت کرد. ویلیامز در سال ۱۸۴۲ با ملیندا کلاریسا جکسون ازدواج کرد. آن دو صاحب سه پسر و یک دختر شدند.

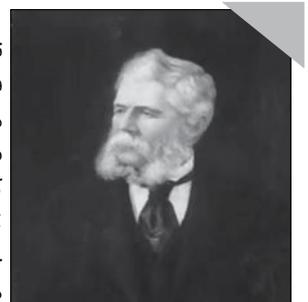
❖ ویلیامز در صنعت نفت

در سال ۱۸۵۶ ویلیامز ۶۰۰ هکتار زمین در شهرک انیسکیلین از چارلز نلسون که ورشکست شده بود خریداری کرد. در تابستان ۱۸۵۸ ویلیامز به دلیل خشکسالی محلی، در حال حفاری برای آب بود که به نفت رسید. او تبدیل اولین فردی در آمریکای شمالی شد که یک چاه نفت تجاری تاسیس کرد.

در ابتدا، ویلیامز نفت و قیر خود را در شهرک انیسکیلین تصفیه می کرد. اما در سال ۱۸۵۹ او شرکت ام جی ویلیامز را برای عملیات پالایش در همیلتون تاسیس کرد. تا سال ۱۸۶۱، پالایشگاههای ویلیام حدود ۱۲۰ بشکه نفت روشن کننده در هفته تولید می کردند. کشف نفت و سرمایه گذاری موفق تجاری ویلیامز، اولین رونق نفت در آمریکای شمالی را به وجود آورد.

شرکت او فرآوردههای نفتی را تولید، پالایش و به بازار عرضه می کرد که آن را به اولین شرکت نفتی یکپارچه جهان تبدیل کرد. ویلیامز تجارت خود را به عنوان شرکت نفت کانادا، با ارزش سرمایه ۴۲۰۰۰ دلار ادامه داد. این شرکت پنج سهامدار داشت که ویلیامز با ۱۴۰۰۰ دلار سهم کنترلی در شرکت داشت.

این شرکت نفت سفید خود را به عنوان نفت ویکتوریا به بازار عرضه



برود.

دوهنی در سال ۱۸۸۰ در آریزونا بود. سپس به شهرستان سیرا در جنوب نیومکزیکو رفت و در معدن معروف آیرون کینگ در شمال کینگستون مشغول به کار شد. آن جا با دو مردی آشنا شد که بعدا نقش مهمی در زندگی او ایفا کردند: آلبرت فال، وزیر کشور آینده، و چارلز آ. کانفیلد، که شریک تجاری او شد. در ادامه دوهنی همراه کانفیلد در معدن مانت موفقیت اندکی به دست آورد سپس به کارهایی همچون نقاشی پرداخت.

در سال ۱۸۸۳ در کینگستون با همسر اولش کری ازدواج کرد و دو سال بعد صاحب یک دختر شدند. در ۱۸۹۱ دوهنی و خانواده به لس آنجلس نقل مکان کردند. همان زمان کانفیلد هم به لس آنجلس آمده و غرق در بدهی بود. این دو مرد مدتی سعی کردند به اکتشاف طلا و نقره در جنوب کالیفرنیا بپردازند اما موفقیتی کسب نکردند.

در سال ۱۸۹۲، وضعیت مالی دوهنی به قدری ضعیف بود که توانایی پرداخت هزینه اتاق پانسیون خود را نداشت. در همان سال دختر او به دلیل بیماری قلبی در گذشت. یک سال بعد آن ها صاحب یک پسر شدند.

کاادارد دوهنی در صنعت نفت

روزی دوهنی رانندهای را دید که محمولهای نفت را جابه جا می کنند. دوهنی او را متوقف کرده و می پرسد این ماده سیاه چیست و پس از پرس و جو به طرف زمینی نزدیک پارک وست لیک میره که نفت از اون جا برداشت میشه و سپس در کارخانه ای در آن نزدیکی به عنوان سوخت مورد استفاده قرار می گیرد.

دوهنی یکی از دوستانش را متقاعد کرد که ۴۰۰ دلار برای اجاره زمین در آن نزدیکی بدهد. آن دو شروع به حفاری کردند و سرانجام در آوریل ۱۸۹۳ در ارتفاع ۲۰۰ فوتی به نفت برخورد کردند. این دو با فروش نفت زمینهایی در سر تا سر لس آنجلس خریدند. عده ای دیگر نیز به این کار پرداختند و در عرض چند سال حدود ۳۰۰۰ چاه در لس آنجلس زده شد.

در سال ۱۹۰۰ همسر دوهنی ناپدید شد. در همان سال او با استل بتزولد ازدواج کرد. دوهنی به دنبال نفت بیشتر به مکزیک رفت. او یک میلیون هکتار زمین در اطراف تامپیکو در خلیج مکزیک اجاره کرد و شرکت نفتی مکزیکویی او به بزرگترین شرکت نفتی مکزیک تبدیل شد.

در طول انقلاب مکزیک، دوهنی با ارتش خصوصی از میادین نفتی خود در مکزیک محافظت کرد. تا سال ۱۹۲۲ مکزیک برای او ۳۱ میلیون دلار به ارمغان آورد. در سال ۱۹۲۵، دارایی خالص دوهنی از ۱۰۰ میلیون دلار گذشت و او از جان دی راکفلر ثروتمندتر بود.

در سال ۱۹۲۱ او به دوست خود آلبرت بی فال که آن زمان وزیر کشور بود رشوه داد تا دارایی های نفتی بزرگ را به شرکت نفت دوهنی اجاره دهد.

کااواخر عمر

به دلیل اتهام رشوه به آلبرت بی فال شهرت دوهنی لکه دار شده بود و سال های آخر زندگی درگیر دادگاه گذشت. البته دوهنی از این اتهامها تبرئه شد. او در سال ۱۹۳۵ فوت کرد. (۱۰)

Bonino MA. The Doheny Mansion: A Biography of a ۱۰. Home: MaryAnn Bonino; ۲۰۰۸.

اسرارآمیز هنگام شکستن چاهها در سازندهای نفت و گاز می افتد وقف کرده است.

زمانی که دانشی در رشته مهندسی مواد معدنی از دانشگاه مینه سوتا فارغ التحصیل می شد، توسط دکتر چارلز فرهرست با مکانیک سنگ و شکستگی هیدرولیک آشنا شد. به عنوان برنامه برتر مکانیک سنگ، دانشجویان برتر از سراسر جهان به مینه سوتا می آمدند. دانشی با گروهی از دانشمندان همفکر جهانی درس خواند. این تنوع فرهنگی یک امتیاز غیرمنتظره بود و تأثیر زیادی گذاشت.

او می گوید: من همکلاسی هایی از روسیه، چین، هند، اسرائیل، بریتانیا، بلژیک و فرانسه داشتم. این ترکیب، محیطی خلاقانه تر و سازنده تر را برای ما ایجاد کرد. یکی از درسهایی که از مینه سوتا همراه خود دارم، ارزش داشتن همکاری با پیشینه های مختلف است. او به عنوان دانشجوی جوان در رشته مهندسی معدنی رقابتی در دانشگاه تهران پذیرفته شده بود - یکی از تنها ۲۰۰ نفری که از بین تعداد زیادی متقاضی انتخاب شده بود. دانشی درخشید و عاشق این رشته شد. دانشی در مهندسی معدن در دانشگاه میسوری رولا تا مقطع دکتری ادامه داد.

کا دانشی در صنعت نفت

او علایق خود را بر مهندسی نفت متمرکز کرد، شغلی که او را در سراسر جهان به اروپا، آفریقا، خاورمیانه و مناطق آسیایی اقیانوس آرام برده است. این سفرها و اقامت در کشورهای دیگر او را با جنبه های جهانی صنعت نفت و گاز آشنا کرد.

او کار حرفه ای خود را در هالیبرتون، یکی از بزرگترین شرکتهای خدمات میدان نفتی جهان آغاز کرد. پیشرفت شغلی او شامل مدیر تحقیقات و مهندسی مخازن و سپس مدیر مرکز تحقیقات اروپایی در لیدردورپ، هلند بود. او همچنین مدیر فنی عملیات برای منطقه اروپا/آفریقا در لندن، انگلستان؛ معاون محصولات فناوری یکپارچه برای خدمات انرژی در هیوستون، تگزاس را در کارنامه دارد. وی بعدا به عنوان مدیر مهندسی نفت در دانشگاه هیوستون مشغول به کار شد. و در حال حاضر، او رئیس مشاوران بین المللی دانشی، و ناشر و سردبیر مشترک مجله شکستگی هیدرولیک (اکنون فقط نسخه های ویژه را منتشر می کند) است.

دانشی با تکیه بر درس هایی که در مینه سوتا آموخته است، معتقد است که هر چه یک مشکل پیچیده تر باشد، افراد با پیشینه های مختلف بیشتر برای رسیدگی به آن نیاز دارند. وقتی در مورد مسائل مصرف انرژی و حفاظت از محیط زیست صحبت می شود، چنین است. دانشی هشدار می دهد که اجتناب از هر حوزه دانش و تحقیق عاقلانه نیست، «ما باید به طور همزمان هم حفاظت از محیط زیست و هم تولید منابع را مورد توجه قرار دهیم. تمام تلاش خلاقانه ما برای حل این دو مشکل لازم است.»

کا تحصیلات

ایشان ارشد خود را در رشته مهندسی معدن، دانشگاه تهران گرفت. سپس برای ادامه تحصیل به دانشگاه مینه سوتا رفت و در آنجا ارشد خود را در زمینه مهندسی معدن (مکانیک سنگ)، دریافت کرد و بعد از آن موفق به اخذ دکترای مهندسی معدن (مکانیک سنگ) از دانشگاه میسوری رولا شد.

کا علایق پژوهشی

زمینه های تخصص او شامل تکمیل چاه و شکستگی هیدرولیک، ژئومکانیک، برنامه های کاربردی ICD و طراحی، و کنترل آب است.

کا افتخارات و دست آوردها

مشارکت او در شکستگی هیدرولیک جوایز متعددی را برای او به ارمغان آورده است. وی در سال ۲۰۱۶ عضویت افتخاری موسسه مهندسی معدن، متالورژی و نفت آمریکا را دریافت کرد. او در سال ۲۰۱۸ جایزه لژیون افتخار انجمن مهندسی نفت را دریافت کرد. دانشی همچنین موفق به دریافت بالاترین نشان افتخاری انجمن

نام و نام خانوادگی: **علی دانشی**

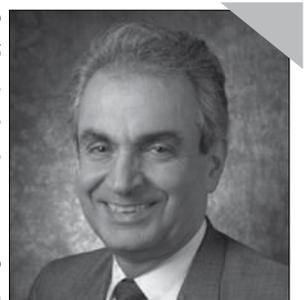
تولد: ۱۹۴۴

ملیت: ایران

شناخته شده: متخصص برجسته شکست هیدرولیک

کا زندگینامه

علی دانشی کار خود را وقف یافتن راه های خلاقانه برای کشف منابع پنهان و ترویج «درک بهتر از آنچه در زیرزمین



گاز مشاوره داشته است. کریستین ایلینگ-اکونومیدس با تحقیقات، تدریس و مشارکت در صنعت انرژی، به طور جدیدی در توسعه و پیشرفت در حوزه مهندسی نفت سهم بسزایی داشته است و به عنوان یک صاحب‌نام در صنعت انرژی تحسین و احترام بسیاری را به خود جلب کرده است. کریستین در حال حاضر استاد مهندسی نفت در دانشگاه هیوستون، ایالات متحده است. او دریافت کننده مدال طلای آنتونی اف. لوکاس از انجمن مهندسان نفت می باشد.

اعلیای پژوهشی

اعلیای پژوهشی او شامل مهندسی تولید و مخازن نفت، تحریک چاه، مهندسی منابع غیر متعارف، جذب و ذخیره هیدروکربن است.

افتخارات و دست آوردها

ایشان عضو آکادمی ملی مهندسی و همچنین عضو افتخاری انجمن مهندسی نفت میباشد به علاوه :

دریافت کننده مدال طلای آنتونی اف. لوکاس

جایزه دستاورد برجسته برای دانشکده مهندسی نفت

جایزه لستر سی اورن

جایزه آموزش نوآورانه

جایزه ارزیابی تشکیلات

نویسنده مشترک سیستم های تولید نفت

عضو هیئت مدیره سیستم های انرژی و محیط زیست

کتاب

از آثار ایشان میتوان به کتاب زیر اشاره نمود:

مهندسی منابع غیر متعارف نفت و گاز (۶۷)

۶۷۰۰۲۰۱۹ Houston Uo. Christine Ehlig-Economides

مهندسان نفت شد ؛ دانشی گفت: من متواضع و مفتخرم که این جایزه را دریافت کردم. « من از کار و کمک های فنی همکارانم و اعضای SPE که سخاوتمندانه دانش خود را با بقیه جامعه نفت و گاز ما به اشتراک گذاشتند ؛ سپاسگزارم.»

وی دارای بیش از ۴۹ سال سابقه در صنعت نفت و گاز و نگارش بیش از ۵۰ مقاله فنی مرتبط با شکستگی هیدرولیک است.

دانشی همچنین یکی از سردبیران مجله شکستگی هیدرولیک است، یک نشریه فصلی که به فناوری و عملیات شکست هیدرولیک اختصاص دارد.

مشارکتهای فراوان او در فناوریها و کاربردهای مرتبط با شکست هیدرولیکی به صنایع نفت و گاز امکان بهره‌وری و کارآمدی بیشتری را داده است. استفاده گسترده از فرآورده های نفتی در حمل و نقل، تولید، نیرو و بسیاری از زمینه های دیگر منجر به دیده شدن بالا برای صنعت شده است. در میان مهندسان نفت، شکست هیدرولیک یکی از موضوعات برجسته در زمینه فناوری تولید نفت و گاز است. به عنوان مثال، انجمن مهندسان نفت یک کنفرانس سالانه کامل را به شکستگی هیدرولیک اختصاص می دهد.

توصیه دانشی به دانشجویان و مهندسان جوان ساده است - استعداد و کار سخت همیشه پاداش خواهد داشت. دانشی گفت: به تلاش خود ادامه دهید، از موانعی که در مسیر تحصیلی خود با آن مواجه خواهید شد، ناامید نشوید. به برق زدن ادامه دهید ؛ نور انتهای تونل روشن و زیبا خواهد بود. (۶۰)

Engineering CoSa. Ali Daneshy and the Mysterious ۶۰. ۲۰۲۱ Underground

نام و نام خانوادگی: کریستین ایلینگ-

اکونومیدس

تولد: ۱۹۵۲

ملیت: آمریکایی

شناخته شده: دانشمند نفتی

زندگینامه

کریستین ایلینگ-اکونومیدس یک شخصیت برجسته در حوزه مهندسی نفت و یک دانشمند مورد احترام در صنعت انرژی است. او در تاریخ ۱۱

اوت ۱۹۵۲ در شیکاگو، ایلینوی، ایالات متحده آمریکا به دنیا آمد. وی کارشناسی خود را در رشته علوم ریاضی از دانشگاه رایس گرفت سپس کارشناسی ارشد خود در رشته مهندسی شیمی در دانشگاه کانزاس به اتمام رساند و پس از آن مقطع دکترای خود را در زمینه مهندسی نفت در دانشگاه استنفورد آغاز کرد. او همچنین دارای مدرک MAT آموزش و پرورش از دانشگاه کانزاس می باشد.

اعلیای مهندسی در صنعت نفت

پس از اتمام تحصیلات، ایلینگ-اکونومیدس به عنوان عضو هیأت علمی در دانشگاه تگزاس A&M فعالیت خود را آغاز کرد. او به عنوان استاد در دپارتمان مهندسی نفت خدمت کرده و از طریق تحقیقات و تدریس خود به حوزه مهندسی مخازن واقعیت می بخشد. تخصص اصلی او در مهندسی مخزن قرار دارد، به ویژه در زمینه های آزمون چاه، شبیه سازی مخزن و بهبود بازیابی نفت.

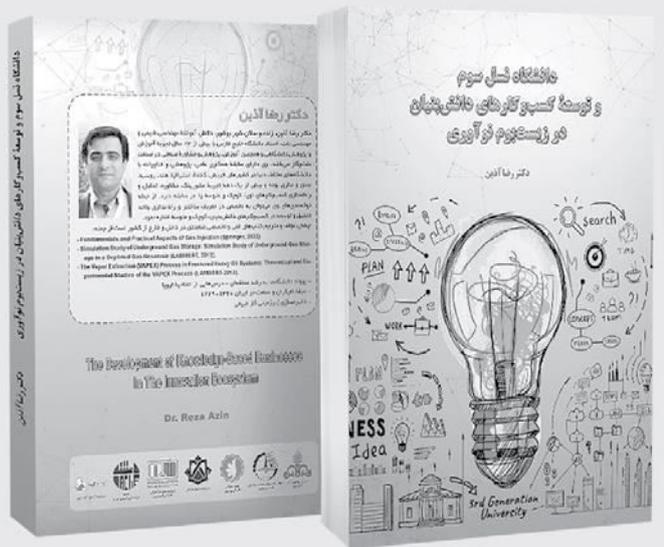
در طول دوره حرفه ای خود، ایلینگ-اکونومیدس به طور فعال در گروه ها و سازمان های حرفه ای مختلف شرکت کرده و در چندین کمیته و جامعه سمت های رهبری داشته است. او عضو انجمن مهندسان نفت، انجمن مهندسان شیمی آمریکا و آکادمی ملی مهندسی است.

علاوه بر فعالیت های علمی، ایلینگ-اکونومیدس به عنوان مشاور و مشاور صنعتی در شرکت های انرژی فعالیت داشته است و در پروژه های مهندسی مخازن و برنامه ریزی استراتژیک در صنعت نفت و



کتاب دانشگاه نسل سوم و توسعه کسب و کار دانش بنیان در زیست بوم نوآوری منتشر شد

جهت سفارش خرید کتاب با شماره ۰۹۰۱۳۴۲۱۳۷۷ تماس حاصل فرمایید

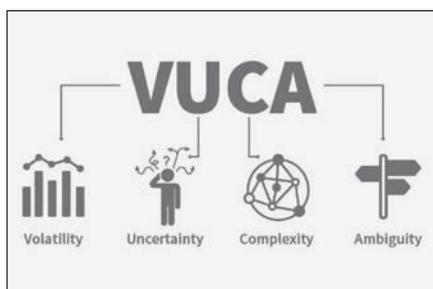


VUCA WORLD-LEADERS' DECISION-MAKING UNDER UNCERTAINTY

AI TOOLS FOR LEADING IN VUCA WORLD



Parviz Sangin*
 Director General of Technical and Executive System and Evaluation of
 Projects and Standardization



ABSTRACT:

In a VUCA (Volatile, Uncertain, Complex, Ambiguous) world, leaders face unprecedented challenges. Artificial intelligence (AI) is becoming more attainable in every sector of the economy, every walk of the life and economy is no exception. The modern field of AI is often dated to 1956, when the term artificial intelligence was coined in the proposal for an academic conference held at Dartmouth College that year. But the idea that the human brain can be mechanized is deeply rooted in civilization. Myths and legends, for example, are replete with statues that come to life. Many ancient cultures built human-like automata that were believed to possess reason and emotion.

When the promise of developing AI systems equivalent to the human brain proved elusive, government and corporations backed away from their support of AI research. This led to a fallow period lasting from 1974 to 1980 that is known as the first AI winter. In the 1980s, research on deep learning techniques and industry adoption of Edward Feigenbaum's expert systems sparked a new wave of AI enthusiasm, only to be followed by another collapse of funding and support.

The second AI winter lasted until the mid-1990s when groundbreaking work on neural networks and the advent of big data propelled the current renaissance.

What are the benefits of AI in the

enterprise?

Most companies at this juncture are looking to use AI to optimize existing operations rather than radically transform their business models. The aforementioned gains in productivity and efficiency are the most cited benefits of implementing AI in the enterprise.

Here are six additional key benefits of AI for business:

- Improved customer service.
 - Improved monitoring.
 - Faster product development
 - Better quality
 - Better talent management.
 - Business model innovation and expansion
- **Improved customer service.** The ability of AI to speed up and personalize customer service is among the top benefits businesses expect to reap from AI, ranked No. 2 among AI payoffs in a 2019 research study by MIT Sloan Management and Boston Consulting Group.
 - **Improved monitoring.** AI's capacity to process data in real time means organizations can implement near-instantaneous monitoring; for example, factory floors are using image recognition software and machine learning models in quality control processes to monitor production and flag problems.
 - **Faster product development.** AI enables shorter development cycles and reduces the time between design and commercialization for a quicker ROI of

development dollars.

- **Better quality.** Organizations expect a reduction in errors and increased adherence to compliance standards by using AI on tasks previously done manually or done with traditional automation tools, such as extract, transform and load. Financial reconciliation is an area where machine learning, for example, has substantially reduced costs, time and errors.
- **Better talent management.** Companies are using enterprise AI software to streamline the hiring process, root out bias in corporate communications and boost productivity by screening for top-tier candidates. Advances in speech recognition and other NLP tools give chat bots the ability to provide personalized service to job candidates and employees.
- **Business model innovation and expansion.** Digital natives like Amazon, Airbnb, Uber and others certainly have used AI to help implement new business models. Traditional companies may find AI-enabled business model transformation a hard sell, according to Andrew Ng, a pioneer of AI development at Google and Baidu and currently CEO and co-founder of Landing AI. He offered a six-step

playbook for getting AI off the ground at traditional companies.

Current business applications of AI

A Google search for “AI use cases” turns up millions of results, an indication of the many enterprise applications of AI. Certainly, AI use cases span industries, from financial services -- an early adopter -- to healthcare, education, marketing and retail. AI has made its way into every business department, from marketing, finance and HR to IT and business operations. Additionally, the use cases incorporate a range of AI applications. Among them: natural language generation tools used in customer service, deep learning platforms used in automated driving, and facial recognition tools used by law enforcement.

Here is a sampling of current AI use cases in multiple industries and business departments with links to the Tech Target articles that explain each one in depth

- Financial services
- Manufacturing
- Agriculture
- Law
- Education
- IT service management

■ **Financial services.** Artificial intelligence is transforming how banks operate and how customers bank. Chase Bank, JPMorgan Chase, Bank of America, Wells Fargo and other banking behemoths are using AI to improve back-office systems, automate customer service and create new opportunities.

■ **Manufacturing.** Collaborative robots, aka co bots, are working on assembly lines and in warehouses alongside humans, functioning as an extra set of hands; factories are using AI to predict maintenance needs; and machine learning algorithms detect buying habits to predict product demand for production planning.

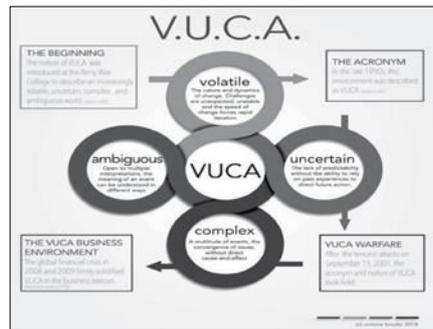
■ **Agriculture.** The \$5 trillion agriculture industry is using AI to yield healthier crops, reduce workloads and organize data.

■ **Law.** The document-intensive legal industry is using AI to save time and improve client service. Law firms are deploying machine learning to mine data and predict outcomes; they are also using computer vision to classify and extract

information from documents, and NLP to interpret requests for information.

■ **Education.** In addition to automating the tedious process of grading exams, AI is being used to assess students and adapt curricula to their needs

■ **IT service management.** IT organizations are using natural language



processing to automate user requests for IT services. They are applying machine learning to ITSM data to gain a richer understanding of their infrastructure and processes.

Here are some AI tools and applications that can assist leaders in leading effectively in a VUCA world:

- Predictive Analytics
- Machine Learning for Risk Management
- Natural Language Processing (NLP)
- Automated Decision Support
- Chat bots and Virtual Assistants
- Supply Chain Optimization
- Cybersecurity
- Human Resources and Talent Management
- Personalized Customer Experiences
- Scenario Planning
- Emotion AI
- Data Visualization

Predictive Analytics:

AI-powered predictive analytics can analyze vast datasets to forecast future trends, market shifts, and potential disruptions. Leaders can make informed decisions based on these insights.

Machine Learning for Risk Management: ML algorithms can assess and mitigate risks in real-time. They can analyze market data, supply chain disruptions, and other variables to help leaders proactively manage risks.

Natural Language Processing (NLP): NLP tools can scan news, social media,

and customer feedback to provide real-time sentiment analysis. Leaders can gauge public opinion and make adjustments to their strategies accordingly.

Automated Decision Support:

AI systems can assist leaders by providing data-driven recommendations for complex decisions. These systems analyze data and provide insights to support strategic choices.

Chat bots and Virtual Assistants:

Chatbots and virtual assistants can handle routine inquiries, freeing up leaders’ time for more strategic tasks. They can also provide 24/7 support to customers and employees.

Supply Chain Optimization:

AI can optimize supply chains by predicting demand, identifying bottlenecks, and suggesting inventory management strategies. This is critical in a VUCA world where supply chain disruptions are common.

Cybersecurity:

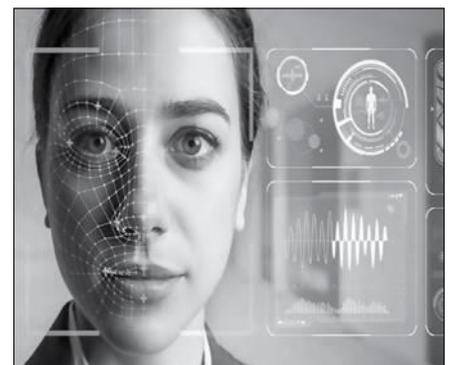
AI can enhance cybersecurity by identifying and responding to threats in real-time. It can help protect sensitive data and maintain business continuity.

Human Resources and Talent Management:

AI can assist in talent acquisition, employee engagement, and performance evaluation. It can help leaders identify and nurture key talents within their organizations.

Personalized Customer Experiences:

AI-driven personalization enhances customer experiences by tailoring products and services to individual preferences. This can boost customer loyalty and competitiveness.



Scenario Planning:

AI tools can simulate various scenarios to

help leaders prepare for different VUCA situations. These simulations can inform crisis response and long-term strategic planning.

Emotion AI:

Emotion AI can analyze employee and customer emotions through facial recognition, voice analysis, and sentiment analysis. Leaders can use this data to improve interactions and relationships.

Data Visualization:

Advanced data visualization tools powered by AI can help leaders make sense of complex data, enabling better communication and decision-making.

While AI offers powerful tools for leaders in a VUCA world, it's important to remember that AI is most effective



when it complements human judgment and decision-making. Leaders should



continue to develop their critical thinking, adaptability, and communication skills to effectively lead in this challenging environment.

AI can further help leaders to:

Make sense of complex data: AI can be used to analyze large amounts of data quickly and efficiently, identifying patterns and trends that would be difficult to see with the naked eye. This information can then be used to make better decisions.

Predict future events: AI can be used to develop models that can predict future

events, such as customer behavior or market trends. This information can help leaders to be more proactive and prepared for change.

Automate tasks: AI can be used to automate repetitive tasks, freeing up leaders to focus on more strategic and creative work .

Improve communication: AI can be used to create chatbots and other tools that can help leaders to communicate more effectively with their teams and customers.

Empower employees: AI can be used to provide employees with the information and tools they need to make better decisions and solve problems.

Here are some specific AI tools that can be used for leading in a VUCA world:

Natural language processing (NLP) can be used to understand and process human language, which can be helpful for tasks such as customer service, marketing, and sales.

Machine learning can be used to develop models that can learn from data and improve their performance over time. This can be helpful for tasks such as fraud detection, risk assessment, and supply chain management. Computer vision can be used to identify and understand objects and images, which can be helpful for tasks such as quality control, medical diagnosis, and self-driving cars. Robotics can be used to automate tasks that are dangerous, tedious, or repetitive. This can free up human workers to focus on more creative and strategic work. AI is a powerful tool that can be used to help leaders navigate the VUCA world. However, it is important to remember that AI is not a replacement for human judgment and decision-making. AI should be used to augment human capabilities, not replace them.

How to proceed?

Start small and experiment. Don't try to implement AI across your entire organization all at once. Start with a small project and see how it goes. Get buy-in from your team. Make sure your team is on board with using AI. Explain the benefits of AI and how it can help them do their jobs better. Be clear about your goals. What do you want to achieve with AI? Once you know your goals, you can start to identify

the right AI tools and solutions. Measure your results. It's important to track the results of your AI initiatives so you can see what's working and what's not. This will help you to improve your use of AI over time. AI is a powerful tool that can help leaders to navigate the VUCA world. By carefully planning and implementing AI initiatives, leaders can use this technology to improve their decision-making, efficiency, and agility.

References:

J. (Kobus) Kok, S. C. van den Heuvel (eds.), *Leading in a VUCA World*, Contributions to Management Science, https://doi.org/10.1007/978-3-319-98884-9_13
 Chat GPT(AI) Developer(s) Open AI Initial release November 30, 2022; 9 months ago
 Bard (AI) Developer(s) Google AI Initial release March 21, 2023; 5 months ago
 Al-Azani, K., Elkhatny, S., Ali, A. et al. Cutting concentration prediction in horizontal and deviated wells using artificial intelligence techniques. *J Petrol Explor Prod Technol* 9, 2769–2779 (2019) doi:10.1007/s13202-019-0672-
https://doi.org/10.1007/978-3-319-98884-9_1
https://doi.org/10.1007/978-3-319-98884-9_11
 © The Author(s) 2019
 Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018
 © European Union, 2018, <http://europea.eu/contact>
 Ahir, H., Bloom, N. & Furceri, D. (2020). 60 Years of Uncertainty: Our New Index Provides Novel Insights into An Amorphous Concept, *Finance & Development*, 57(1), pp. 58–60.
 Braun, V. & Clarke, V. (2013). *Successful Qualitative Research: A practical guide for beginners*, [e-book], London: Sage.
 Organizations: *Annual Review*, 19(1), pp. 1–6, doi:10.18848/1447-9524/CGP/v19i01/1-6 [Accessed 30 November 2020]
 Cook, P. J. (2016). *Leading Innovation, Creativity and Enterprise*, *Industrial & Commercial Training*, 48(6), pp. 294–299. Doi :10.1108/ICT-01-2016-0006 [Accessed 28 November 2020]