اویل ایندستری
Oilindustry.ir
CLICK HERE

پیوست‌ها

پیوست ۱ : اصطلاحات انرژی

بخش اول: اصطلاحات عمومی انرژی

بخش دوم: اصطلاحات نفت

بخش سوم: اصطلاحات گازطبیعی

بخش چهارم: اصطلاحات برق

بخش پنجم: اصطلاحات زغالسنگ

بخش ششم: اصطلاحات انرژیهای تجدیدپذیر

بخش هفتم: اصطلاحات انرژی هسته‌ای

بخش هشتم: اصطلاحات انرژی و محیط زیست

بخش نهم: اصطلاحات سازمانها و نهادهای بین‌المللی انرژی

پیوست ۲ : ضرایب تبدیل انرژی

پیوست ۱ : اصطلاحات انرژی[1]

بخش اول : اصطلاحات عمومی انرژی

انرژی اولیه

Primary Energy

به صورتی از انرژی که در معرض هیچ گونه فرآیند تبدیل قرار نگرفته باشد انرژی اولیه می‌گویند، مانند نفت خام استخراج شده از میادین نفت و یا گازطبیعی خام (تصفیه نشده) بدست آمده از میادین گاز. به عبارت دیگر، انرژی اولیه صورتی از انرژی است که در طبیعت در دسترس می‌باشد.

انرژی ثانویه

Secondary Energy (Derived Energy)

به صورتی از انرژی که از طریق فرآیند تبدیل انرژی اولیه بدست می‌آید انرژی ثانویه می‌گویند، مانند انواع فرآورده‌های نفتی، گاز پالایش شده و یا برق.

انرژی مفید

Useful Energy

انرژی مفید، صورتی از انرژی است که عملاً توسط مصرف کننده برای گرمایش، روشنایی و نیروی محرکه تقاضا می‌شود (یعنی انرژی که عملاً برای انجام کار مورد نیاز است). مقدار انرژی مفید بدست آمده از مقداری مفروض انرژی نهایی، بستگی به کارآیی دستگاههای مصرف کننده نهایی انرژی دارد.

انرژی مفید معمولاً به صورت نوعی از خدمات انرژی (Energy Services) به دست مصرف کننده می‌رسد. برای تبیین تفاوت بین انرژی مفید و انرژی نهایی، یک لامپ روشنایی را در نظر بگیرید. انرژی نهایی مورد نیاز در فرآیند روشنایی وارد لامپ می‌شود، اما بخش اعظم آن بصورت حرارت تلف می‌شود. انرژی مفید (یعنی نور یا روشنایی) ممکن است کمتر از ۱۰ درصد انرژی نهایی باشد.

انرژی مفید (تقریباً) همیشه به شکل حرارت، روشنایی یا نیروی محرکه است. برای معدودی از مصارف نهایی مانند تجهیزات ارتباطی، انرژی الکتریکی به مثابهٔ انرژی مفید می‌باشد.

انرژی نهایی

Final Energy

انرژی نهایی عبارت است از هر نوع انرژی (اعم از اولیه یا ثانویه) که پس از کسر تلفات توزیع و مقادیر ذخیره شده، برای خرید در دسترس مصرف کننده قرار می‌گیرد؛ مانند بنزین موجود در جایگاههای فروش یا برقی که در دسترس خانوار قرار دارد. انرژی نهایی در نقطه مصرف نهایی به انرژی مفید تبدیل می‌شود.

تفـاوت انـرژی نهایی با انرژی مفید در کارایی دستگاهها و لوازم مصرف کننده انرژی است (نگاه کنید به انرژی مفید).

بهره‌وری انرژی

Energy Productivity

اگر انرژی را به عنوان یکی از عوامل تولید در نظر بگیریم آنگاه بهره‌وری انرژی را می‌توان به صورت زیر تعریف کرد: ارزشهای اقتصادی که به ازاء استفاده از یک واحد انرژی بدست می‌آید.

تبدیل انرژی

Energy Transformation

تبدیل انرژی عبارت است از بازیابی یا تولید انرژی به صورتی که حالت فیزیکی شکل انرژی دگرگون می‌شود (مانند مایع سازی زغالسنگ). در زبان انگلیسی این اصطلاح به طور عموم برای واگردانی انرژی (Energy Conversion) نیز به کار می‌رود.

یادآوری این نکته ضروری است که تبدیل انرژی، فرآیندهایی را

---

۱ – مطالب این پیوست زیر نظر آقای دکتر مسعود درخشان تهیه شده است.

شامل می‌شود که به موجب آن صورتی از انرژی (مانند انرژی شیمیایی) به صورتی دیگر (مانند انرژی الکتریکی) تبدیل می‌شود.

ترازنامه انرژی

Energy Balance

ترازنامه انرژی ماتریس یا جدولی است که ستونهای آن منابع (یا سوختهای) مختلف و سطرهای آن مصارف انرژی را در فعالیتهای مختلف نشان می‌دهد. بنابراین سلولهای این ماتریس نشان می‌دهد که فعالیت مربوط در هر سطر چه میزان انرژی به سوخت ستون مربوط به آن سطر اضافه یا کسر کرده است. از این جهت ممکن است تمامی سلولهای ترازنامه حاوی اطلاعات نباشد.

ترازنامه انرژی به صورت یک سیستم حسابداری است که جریان انرژی را در یک اقتصاد (در سطح منطقه‌ای، استانی یا ملی) در طی یک دورهٔ معین زمانی (معمولاً یک سال تقویمی) نشان می‌دهد. چنین ترکیبی از اطلاعات با استفاده از کاملترین منابع در دسترس آمارهای رسمی انرژی در خصوص تولید، تبدیل و مصرف به علاوهٔ واردات حاملهای انرژی ساخته می‌شود. در ترازنامه انرژی تبدیلات، تلفات و مصارف تمامی اشکال انرژی با واحد اندازه‌گیری یکسانی ثبت می‌شود.

عبارت «تراز» به این حقیقت برمی‌گردد که مقادیر انرژیهای اولیه بایستی مساوی مقادیر مصرف شده (پس از منظور کردن تغییر در موجودی، واردات و صادرات، و سهمی که برای تبدیل انرژی اولیه به حاملهای ثانویه انرژی شامل تلفات مصرف می‌شود) باشد. به عبارت دیگر

$$P + I - X = L + C_f + C_{ne} + DS$$

P = کل انرژی تولید شده

I = واردات

X = صادرات

L = تلفات و مصرف در درون بخش تبدیل انرژی

C_f = کل مصرف انرژی در بخشهای مصرف نهایی (خانگی، صنعتی و غیره)

C_{ne}= مصارف غیر انرژی (مثل گازطبیعی به عنوان خوراک پتروشیمی)

DS = تغییر خالص در موجودی (مقدار مثبت DS به معنای افزایش در موجودی است)

تغییر در موجودی

Stock Changes

اختلاف میان مقادیر انرژی انباشته شده توسط تولیدکنندگان، تبدیل کنندگان، واردکنندگان، توزیع کنندگان و مصرف کنندگان بزرگ در ابتدا و انتهای یک دوره زمانی خاص را گویند، که بنا به مورد در ترازنامه‌های انرژی با علامتهای مثبت یا منفی (+ یا ـ) نمایش داده می‌شود. منظور از (میزان) موجودی، آن مقدار انرژی است که برای اهداف مدیریت انرژی، امنیت عرضه، ذخایر راهبردی (استراتژیک) و موارد مشابه ذخیره می‌شود.

تلفات انتقال و توزیع

Transmission and Distribution Losses

عبارت است از تلفات مربوط به انتقال و توزیع انرژی در شبکه‌های برق، گاز و حرارت یا خطوط لوله و حمل و نقل نفت خام، فرآورده‌های نفتی و زغالسنگ تا نقطهٔ مصرف نهایی.

تلفات تبدیل

Transformation Losses

اختلاف بین میزان انرژیهای وارد شده به فرایند تبدیل و انرژیهای خارج شده از آن را تلفات تبدیل می‌گویند. تلفات واگردانی (Conversion Losses) نیز به همین معنا به کار می‌رود.

خدمات انرژی

Energy Services

انرژی مفید از طریق تأمین برخی انواع خدمات انرژی به دست مصرف کننده می‌رسد. برای مثال، خدمات انرژی شامل آشپزی، گرمایش و سرمایش، روشنایی، سرد یا منجمد کردن غذاها، حمل و نقل، تولید مواد و ساخت محصولات می‌شود. معمولاً کارآیی مصرف نهایی انرژی را با توجه به فرآیند تبدیل انرژی نهایی به انرژی مفید بررسی می‌کنیم، اما باید توجه داشت که کمیت و کیفیت خدمات انرژی است که نشان می‌دهد آیا نیازهای مصرف کنندگان تأمین شده است یا خیر. برای مثال یک سیستم تهویه مطبوع نسبتاً کاراً می‌تواند تقاضای برق یک ساختمان اداری را کاهش دهد، در حالیکه ساختمانی که طراحی مناسبی داشته باشد می‌تواند همان خدمات حرارتی انرژی را بدون نیاز به هر گونه سیستم تهویه مطبوع ارائه کند.

شدت انرژی

Energy Intensity

شدت انرژی عبارت است از انرژی مورد نیاز برای تولید مقدار معینی از کالاها و خدمات. شدت انرژی برحسب عرضه انرژی اولیه و یا مصرف نهایی انرژی محاسبه می‌شود. این شاخص معمولاً در سطح کلان مورد استفاده قرار گرفته و درجه بهینگی استفاده از انرژی در یک کشور را نشان می‌دهد.

صرفه‌جویی انرژی

Energy Saving

صرفه‌جویی انرژی به مجموعهٔ اقداماتی گفته می‌شود که عرضه‌کنندگان و مصرف‌کنندگان انرژی برای کاهش مصارف غیرضروری انرژی انجام می‌دهند. اصطلاح Energy Conservation نیز به همان مفهوم است.

کارایی انرژی

Energy Efficiency

کارایی انرژی مفهومی است فنی که در ارتباط با دستگاههای تولید کننده یا مصرف کننده انرژی مطرح شده و عبارت است از نسبت تبدیل نهاده انرژی در فن‌آوریهای تولید انرژی یا وسایل مصرف کننده نهایی انرژی.

کالاهای انرژی

Energy Commodities

«کالاهای انرژی» دسته بندی جدیدی است و نقش بسیار قابل ملاحظه‌ای در معاملات بورسها ایفا می‌کند. نفت خام، برخی فرآورده‌های نفتی، گاز طبیعی و برق زیر مجموعه کالاهای انرژی است که در بورسها معامله می‌شود. (ط ۲۰)

مصارف بخش انرژی

Energy Own Use

مصارف بخش انرژی یا انرژی خود مصرفی عبارت است از انرژیهای اولیه و ثانویه‌ای که در فرآیند تبدیل انرژی (به شکل گرمایش، پمپاژ و روشنایی) استفاده می‌شود. انرژی خود مصرفی در همه بخشهای مختلف تبدیل، تولید و عرضه انرژی از جمله استخراج معادن زغالسنگ، نیروگاههای تولید برق و استخراج نفت و گاز وجود دارد.

مصارف غیر انرژی

Non – Energy Uses

مصارف غیر انرژی عبارت است از مصارف سایر فرآورده‌های نفتی (غیر از فرآورده‌هایی که بعنوان حامل انرژی مورد استفاده قرار می‌گیرند)، مانند روانسازها، واکس، پارافین، قیر و غیره. مصرف این دسته از فرآورده‌ها معمولاً با هدفی غیر از انرژی‌زایی می‌باشد. مصارف غیر انرژی زغالسنگ نیز شامل الکترودهای گرافیتی می‌شود. لازم به تذکر است که خوراک صنایع پتروشیمی (عمدتاً گاز) در برخی ترازنامه‌ها تحت عنوان مصارف صنایع شیمیایی طبقه‌بندی شده و در مصارف غیرانرژی لحاظ نمی‌شود. اما در بعضی دیگر از ترازنامه‌ها (از جمله ترازنامه انرژی ایران) خوراک صنایع پتروشیمی تحت عنوان مصارف غیرانرژی طبقه‌بندی می‌شود.

مناطق دریایی

Continental Shelf

«مناطق دریایی» را اصطلاحاً «فلات قاره» نیز می‌گویند. «فلات قاره» ترجمه Continental Shelf یا Continental Plateau (فرانسه) است که ظاهر این کلمات مطلقاً مفهوم «مناطق دریایی» را نمی‌رساند. در اصطلاح حقوقی، منظور از فلات قاره زمین هموار و مرتفع کف دریا در مجاورت ساحل است که معمولاً تا عمق ۲۰۰ متری گسترش دارد. چون عمق خلیج فارس عموماً بیش از ۲۰۰ متر نیست، تمام آن را اصطلاحاً «فلات قاره» می‌نامند. به جای فلات قاره، «ژرفاشیب» را هم در مواردی به کار برده‌اند. امروزه واژه «مناطق دریایی» بیشتر رایج است. (ح ۳۵)

هیدروکربن (هیدروکربور)

Hydrocarbon (Hydrocarbure)

ترکیب شیمیایی عناصر هیدروژن و کربن را که بسیار متنوع است اصطلاحاً هیدروکربن می‌گویند. این ترکیبات به حالت مایع (در حالت طبیعی با نام نفت خام) و یا به صورت گاز (با نام گاز طبیعی) وجود

دارنـد. البـته یک نوع هیدروکربور به حالت جامد نیز وجود دارد که به نفت خام بسیار سنگین معروف است. (ز ۱۴۸)

انـواع هیدروکربـن‌هـا در سـه طبقه بزرگ آلیفاتیک (Aliphatic)، آلیسیکلیک (Alicyclic) و آروماتیک (Aromatic) تقسیم شده‌اند. (ب ۱۰۱۲)

نفـت خـام از «هیدروکربـن‌هـا» یا «هیدروکربورها» تشکیل شده است که متشکل از عناصر کربن و هیدوروژن است. ترکیب این دو عنصـر بـه طـرق مختـلف صـورت مـی‌گـیرد (CxHy)، ولی وجه مشـترک تمـام ترکیـبات حاصـل ایـن اسـت کـه از سـوختن آنها دی‌اکسـیدکربن (Carbon Dioxide) و آب تولید می‌شود. با سوزاندن هـیدروکربورها حرارت زیادی آزاد می‌شود، لذا ارزش هیدروکربورها ناشـی از همیـن خصوصیت است. نفت خام تقریباً به طور کامل از هـیدروکربورها تشـکیل شـده اسـت هـر چـند مقـداری سولفور و اکسیژن و نیتروژن و فلزات نیز دارد. (ط ۷۲)

فعالیتهای بالا دستی

Upstream Operations

فعالیـتهای بالادسـتی شـامل اکتشـاف، مطالعـه مخازن، تولید (به معـنای وسیع کلمه شامل افزایش بازیافت) و حمل نفت خام یا گاز به پالایشگاه می‌شود. (ح ۲۵)

فعالیتهای پایین‌دستی

Downstream Operations

فعالیتهای پایین‌دستی از آغاز پالایش نفت خام شروع می‌شود و مراحل مختلف پالایش، حمل فراورده‌ها، توزیع، بازاریابی و فروش آن را در بر می‌گیرد. (ح ۲۵)

بی تی یو

British Thermal Unit (BTU)

BTU یکی از واحدهای اندازه گیری دماست و مقدار حرارتی است کـه دمـای یـک پونـد آب را، یـک درجه فارنهایت بالا ببرد. (پوند معـادل ۴۵۳/۶۹۲۴۳ گـرم میباشـد و یکـی از واحدهـای جـرم در دستگاه آحاد انگلیسی است.) معمولاً برای ارزیابی سوخت‌ها از این واحد حرارتی استفاده می‌شود. (م ۱۳۲)

ترم

Therm

تـرم واحـد انـرژی و گرما در سیستم انگلیسی و برابر 10^5 بی‌تی‌یو اسـت. در سیستم یکاهای بین‌المللی (SI) (یکا (Unit) یک کمیت پذیرفـته شـده بـه عـنوان اسـتاندارد انـدازه‌گـیری اسـت)، از واژه ترمی (Thermie) استفاده می‌شود که برابر یک میلیون کالری است. (م ۱۶۷)

دبی

Debie

دبـی به لغت فرانسه همان Rate یعنی میزان به انگلیسی است که برحسب بشکه یا مترمکعب در روز بیان می‌شود.(ح ۳۲)

بخش دوم : اصطلاحات نفت خام

سنگهای مخازن (فشرده)

Dense

سـنگ مخزنـی را که دارای نفوذپذیری (Permeability) کمتر از ۰/۱ دارسی باشد، اصطلاحاً فشرده می‌نامند. (ح ۳۲)

فشار موئینگی

Capillary Pressure

مـنافذ و شـکافهای بسـیار ریـز موجـود در سـنگ مخـزن همانند لولـه‌های موئینه عمل می‌کنند به نحوی که باعث نگهداری نفت در آنهـا می‌شوند. به موازات استخراج نفت و کاهش فشار مخزن و افـزایش فشـار موئینگـی، حرکـت نفت در منافذ و تخلخل‌ها مرتباً مشـکل‌تـر می‌شود، لذا درصد قابل ملاحظه‌ای از نفت، درون منافذ سنگ مخزن محبوس خواهد شد. (ح ۳۳)

سیالاتِ موجود در مخازن

Fluid in Place

سـیالاتِ موجود در مخازن شامل گاز، نفت و آب است که در منافذ کوچـکِ درون سـنگها قـرار دارنـد. ایـن مـنافذ کوچک به صورت سـوراخهـا و تخلخلهـای ریـز (Pores) یـا شـکاف‌هـا و تـرک‌هـا (Fractures) هسـتند. انـدازه ایـن مـنافذِ ریـز برای سنگهایی که

نفوذپذیری (Permeability) بالایی دارند تقریباً ۱۰ میکرون یعنی یک- هزارم سانتیمتر است. در عموم مخازنِ سنگ آهکی کشور ایران این رقم تقریباً به یک میکرون کاهش می‌یابد. در مخازن شکاف‌دار، ممکن است منافذ بزرگ‌تری نیز وجود داشته باشد که اصطلاحاً به آن Vugs و Caves می‌گویند. نفتِ درجا (Oil in place) در همین منافذِ ریز جای گرفته است. (ح- پاورقی - ۲۸)

نفوذپذیری یا «تراوایی» Permeability سنگ مخزن

قابلیت «نفوذ» سیال در سنگ یعنی نفوذپذیری یا تراوایی، میزان و قدرت عبور سیال در سنگ مخزن را نشان می‌دهد. این خصوصیت تابعی از نحوه ارتباط و اندازهٔ گلوگاه (Throat) منافذ در سنگ مخزن است. هر منفذ شامل یک بدن (Body) و یک گلوگاه است. گلوگاهها، نفوذپذیری را کنترل می‌کنند. سیال باید از منافذ سنگ مخزن عبور کند، لذا میزان تراوایی معیار بسیار مهمی در بررسی رفتار تولید از مخزن و تعیین روشهای بهینهٔ بازیافت محسوب می‌شود. کاهش تراوایی موجب کاهش «دبی» یعنی «میزان تولید» از مخزن است. آب موجب کاهش تراوایی است زیرا اگر در واحد زمان، نفت و آب بخواهند همزمان از منافذ عبور کنند میزان تراوایی سنگ مخزن بین این سیالها تقسیم می‌شود. این ویژگی را اولین بار هانری دارسی (Henry D'Arcy) کشف کرد. از این رو، واحد اندازه‌گیری تراوایی به «دارسی» معروف است. در عمل معمولاً از میلی دارسی (Milli-darcy) استفاده می‌شود. سنگی به طول یک سانتیمتر و سطح مقطع یک سانتیمتر مربع دارای یک دارسی تراوایی است اگر مایعی به گرانروی یک سانتی‌پواز (Centi-Poise) بتواند با اختلاف فشار یک آتمسفر بین ورودی و خروجی آن در هر ثانیه از یک سانتیمتر مکعبِ آن عبور کند. واحد دارسی در سیستمهای علمی بر اساس سانتیمتر مربع بیان می‌شود. $۱۰^{۸}$ دارسی معادل یک سانتیمتر مربع است. هانری دارسی را نباید با ویلیام ناکس دارسی (William Knox D'Arcy) اشتباه کرد که در سال ۱۹۰۱ میلادی، امتیازنامه معروف به دارسی را از مظفرالدین شاه قاجار گرفت. (ح ۱۶)

برداشت طبیعی

Natural Depletion یا «بازیافت اولیه» Primary Depletion یا «بازیافت طبیعی» Natural Recovery

نفتی را که بدون تزریق سیالات (مانند آب و گاز)، استخراج می‌شود اصطلاحاً برداشت طبیعی (Natural Depletion) یا بازیافت اولیه (Primary Depletion) یا (Natural Recovery) می‌نامند. برداشت طبیعی همان جابه‌جایی نفت (Oil Displacement) از منافذ سنگ مخزن به سوی چاه تولیدی (Producing Well) است. (ح ۲۹)

تر شوندگی

Wetability

«تر شوندگی» اصطلاحی است که به پتانسیل شیمیاییِ (Chemical Potential) موجود بین رابطهٔ سیال با «سطوح داخلیِ» تخلخلهای سنگ مخزن اطلاق می‌شود. اگر آب با آن سطوح در تماس باشد، اصطلاحاً سنگ مخزن را آب- تر یا آب- دوست (Water Wet) می‌نامند. در مواردی که نفت با آن سطوح در تماس باشد اصطلاحاً می‌گویند که سنگ مخزن «نفت- تر» یا «نفت- دوست» Oil Wet است. تزریق آب در مخازنِ نفت ـ دوست نتیجه مثبتی ندارد، در حالی که گاز در هر وضعیت، نفت موجود در خلل و فرجها را به نحو مؤثرتری در مقایسه با آب جابه‌جا می‌کند. (ح ۳۳)

هجرت اولیه

Primary Migration

حرکت نفت از سنگ مادر به سمت سنگ مخزن (Reservoir Rock) را هجرت اولیه می‌گویند. (الف ۶)

رانش نفت (جابه‌جایی نفت)

Oil Displacement

رانش نفت، جابه‌جایی نفت خام و گاز از فضای سوراخ‌های سنگ مخزن به سوی حلقه چاه را گویند که در اثر انبساط (واتنش) سیال‌های درون مخزن یا حرکت سیال تحت فشار به سوی مناطق کم‌فشار، صورت می‌گیرد و بدین ترتیب توانایی برداشت نفت و گاز امکان‌پذیر می‌گردد. (ج ۱۷۰)

رانش وزنی

Gravity Drainage

در رانش وزنی، تفکیک آب، نفت و گاز از یکدیگر در سنگ مخزن در اثر نیروی جاذبه زمین و تأثیر متقابل اجسام به یکدیگر صورت می‌گیرد. بدین ترتیب سنگین‌ترین این‌ها یعنی آب در پایین‌ترین قسمت و سبک‌ترین گاز در بالاترین قسمت سنگ مخزن قرار می‌گیرد. (ز ۱۳۹)

نیروی رانش گازهای محلول (تخلیه در اثر نیروی گاز محلول)

Depletion Drive (Dissolved Gas Drive, Solution Gas Drive)

رانش موجود در یک مخزن ناشی از انبساط تدریجی گاز خارج شده از نفت خام اشباع می‌باشد. با کاهش فشار درون مخزن در طی برداشت نفت خام از چاه، گاز خارج شده از نفت خام در فضای مخزن، انبساط یافته و باعث بالا رفتن نفت به سطح زمین می‌گردد. (ج- ۱۷۰، ۷-۵-۳)

ساز و کار رانش

Drive Mechanism

در این ساز و کار، گاز موجود در مخزن باعث جابه‌جایی نفتِ درون منافذِ سنگ مخزن می‌شود. (ح ۴۶)

مدل همانندسازی (مدل همسان‌سازی)

Simulation Model

مدلی است توصیفی بر پایه نمایش منطقی یک مجموعه که هدف از آن بازسازی چگونگی کارکرد این مجموعه در یک مقطع زمانی است. اهمیت این مدل‌ها در آن است که اجرای هر تجربه‌ای بر روی مجموعه اصلی معمولاً پرهزینه می‌باشد.

ایجاد تغییرات در درون مدل می‌تواند از پیش تعیین شده باشد، اما به هنگام پیش‌بینی در زمینه‌های گوناگون، این تغییرات معمولا اتفاقی و بر حسب توزیع‌های احتمالی بیان می‌شود. در این صورت پاسخ نیز بر پایه توزیع احتمالی بیان می‌شود. مشابه سازی «مونت کارلو» نمونه مشهوری در این مورد است. (ج ۴۸، ۲-۲-۱۰)

روشهای حرارتی

Thermal Methods

روشهای حرارتی به ایجاد احتراق در داخل چاه به‌منظور تولید بخار و حرارت برای افزایش فشار و تسهیل در «راندن» نفت خام اطلاق می‌شود. (ح- ۳۴)

تله یا نفتگیر

Oil Trap

اگر در مسیر جریان نفت مانعی نباشد که آن را نگه دارد، سرانجام آن نفت به سطح زمین می‌رسد و از بین می‌رود. موانعی که نفت را از حرکت باز می‌دارند و باعث تجمع آن در یک محل می‌شوند، تله یا نفتگیر نامیده می‌شوند.

نفت‌گیرها شامل قسمت‌های زیر می‌باشند:

- یک لایه متخلخل نفوذپذیر که در آن نفت جمع می‌شود به نام سنگ مخزن است.
- یک لایهٔ نفوذناپذیر بر بالای سنگ مخزن که مانع جریان نفت به طرف سطح زمین می‌شود و سنگ کلاهک نام دارد.

در نفتگیرها، گاز و نفت و آب بر حسب چگالی نسبی خود به ترتیب بر روی یکدیگر قرار می‌گیرند. (الف ۶ و ۸)

لایه

Layer

لایه به مجموعه‌ای از سنگهای مخزن اطلاق می‌شود که کم و بیش خصوصیات یکسانی داشته باشند به گونه‌ای که بتوان آن مجموعه را یک «واحد» نامید، که اصطلاحاً به آن لایه (Layer) نیز می‌گویند. (ح- ص۴۰-۴۱)

حجم منافذ یا حجم تخلخل

Pore Volume

حجم منافذ در واقع حجم تخلخل‌های موجود در یک لایه سنگی است که معمولاً از دو قسمت به شرح زیر تشکیل شده است:

- تخلخل مؤثر یا مفید که فقط به منافذی که با هم در ارتباط هستند مربوط است.
- تخلخل کل مربوط است به تمام منافذ موجود در یک لایه سنگی، حتی آن خلل و فرجی که مسدود بوده و با یکدیگر مرتبط نیستند. (ر ۲۵۱و۲۵۲)

سازند

Formation

سازند به مجموعه‌ای از سنگهای مخزن اطلاق می‌شود که کم و بیش خصوصیات یکسانی داشته باشند به گونه‌ای که بتوان آن مجموعه را یک «واحد» نامید، که اصطلاحاً به آن لایه (Layer) نیز می‌گویند. این سازندها در اعماق زمین قرار دارند. تشخیص این سازندها و به ویژه حد فوقانی سازند (Formation Top) از مسائل اساسی زمین‌شناسان است. نام این سازندها معمولاً نام محلی است که این سازند از زیرزمین به سطح زمین می‌رسد. مثلاً «سازند بنگستان» به علت توسعه این سازند در کوه بنگستان، چنین نام گذاری شده است؛ همین‌طور سازند آسماری. سازند بنگستان با ضخامت ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ متر که قدمت آن به ۷۰ تا ۹۰ میلیون سال قبل می‌رسد در سرتاسر حوزه زاگرس توسعه دارد. این سازند که از طبقات آهکی یا شنی تشکیل شده است در خوزستان و بخشهایی از لرستان در زیرزمین قرار دارد. سازند آسماری که عمدتاً دارای لایه‌های آهکی متخلخل است به ۲۰ تا ۳۰ میلیون سال قبل برمی‌گردد. این سازند در ناحیه زاگرس توسعه یافته است و در خوزستان بیشتر در زیرزمین قرار دارد. از نظر علمی، لایه‌های بنگستان در دوران کرتاسه (Upper Cretaceous) ایجاد شده است که شامل مقاطع (Stages) زیر می‌شود: Maestrichtain, Senonian, Turonian. مطالعات مخازن با توجه به لایه‌های مختلفِ سازندها انجام می‌شود. (ح- پاورقی - ۴۰)

شکستگی، شکاف، ترک، درز

Fracture

بریدگی، شکاف یا هر گونه انقطاعی که در سازند وجود داشته باشد. (ز ۱۲۴)

میدانهای عظیم نفتی

Giant Oil Fields

میدانهایی است که ذخایر نهایی آنها بیش از ۵۰۰ میلیون بشکه باشد. (ح ۴۰)

میدانهای فوق عظیم

Super Giant Fields

میدانهایی که ذخایر نهایی آنها بیش از ۱۰ میلیارد بشکه است، مانند میادین اهواز، مارون و گچساران در کشور ایران و میدان قوار (Ghawar) در عربستان که بزرگ‌ترین میدانِ شناخته شدهٔ نفتی است و میادین بورگان (Burgan) در کویت، کرکوک در عراق و بولیوار کستال (Bolivar Costal) در ونزوئلا. (ح ۴۰)

تزریق آب توان یافته

Enhanced Water Injection

تزریق آب توان یافته به معنی تزریق آب به همراه مواد شیمیایی مانند بی‌کربنات سدیم و پلیمرهای محلول در آب و تزریق گاز ازت، تزریق گاز کربنیک است. (ح ۳۴)

سیال درجا

Fluid in Place

شامل مواد هیدروکربن (Hydrocarbons) یا هیدروکربوری (Hydrocarbures) (به لغت فرانسه) و سیالهای همراه آن مانند آب، گازهای بی‌اثر (Inert Gases) (یعنی گازهایی که از نظر شیمیایی تأثیری بر محیط خود ندارد) و گازهای اسیدی (Acidic Gases) می‌شود. سیال‌های هیدروکربوری شامل هیدروکربورهای مایع وگازی (Liquide/ Gaseous Hydrocarbons) می‌شود. (ح- پاورقی - ۲۱)

پترولیوم

Petroleum

واژه نفت یا پترولیوم (Petroleum) مشتق از دو واژه لاتین پترا (Petra) به معنی صخره و اولیوم (Oleum) به معنای نفت است. پترولیوم و اویل (Oil) هر دو تقریباً در یک معنی بکار می‌روند. نفت خام به رنگهای قهوه‌ای تا سیاه از ساختارهای صخره‌ای زیر زمینی استخراج می‌شود و معمولاً همراه با گاز طبیعی است. (ط ۷۱)

نفت خام

Crude Oil

نفت خام مایعی است غلیظ به رنگ سیاه یا قهوه‌ای تیره که قسمت اعظم آن از هیدروکربن‌های مختلف تشکیل شده است. نفت خام همیشه در لایه‌های رسوبی یافت می‌شود و مقدار زیادی از مواد آلی نیز همواره در این لایه‌ها وجود دارد. بقایای این مواد اعم از گیاهی یا حیوانی محتوی مقدار زیادی کربن و هیدروژن

است که سازنده‌های اصلی نفت خام می‌باشد.

نفت خام اساساً از هیدروکربن‌های پارافینی، نفتینی (Naphthinic) و آروماتیک (Aromatic) تشکیل شده است. علاوه بر این مقدار کمی ترکیبات گوگردی، نیتروژن‌دار، اکسیژن‌دار و مقدار جزیی فلزات نیز در نفت خام وجود دارد.

صنعت پالایش با بهره‌گیری از روش‌های تفکیک و تبدیل هیدروکربن‌ها، امکان می‌دهد که از نفت خام دامنهٔ وسیعی از فرآورده‌های نفتی تجارتی را به دست آورد. (الف ۳و۳۴)

نفتِ درجا

Oil in Place

نفت درجا نشان دهندهٔ حجم نفت موجود در مخازن است. آمار نفتِ درجا معمولاً به صورت «نفت درجای اولیه» اعلام می‌شود، یعنی حجم نفتی که در زمان کشف و قبل از بهره‌برداری از مخازن گزارش شده است. بدیهی است در خلال زمان شناخت دقیق‌تری از مخازن به دست می‌آید، لذا آمار نفت درجا تغییر می‌کند؛ اما باید توجه داشت که در تجدیدنظرها نیز معمولاً حجم نفتِ درجای اولیه ذکر می‌شود. یادآوری می‌شود که معمولاً اصطلاح «نفت خام» را برای «نفت درجا» به کار نمی‌برند، یعنی به جای «نفت خام درجا» باید از اصطلاحِ «نفت درجا» استفاده کرد. (ح- پاورقی - ۲۱)

نفت خام سبک

Light Crude Oil

نفت خام از هیدروکربورها (Hydrocarburs) تشکیل شده است که متشکل از عناصر کربن و هیدوژن است. ترکیب این دو عنصر به طرق مختلف صورت می‌گیرد (CxHy)، ولی وجه مشترک تمام ترکیبات حاصل این است که از سوختن آنها دی اکسید کربن (Dioxide Carbon) و آب تولید می‌شود. با سوزاندن هیدروکربورها حرارت زیادی آزاد می‌شود، لذا ارزش هیدروکربورها ناشی از همین خصوصیت است. نفت خام تقریباً به طور کامل از هیدروکربورها تشکیل شده است هر چند مقداری سولفور و اکسیژن و نیتروژن و فلزات نیز دارد.

هیدروکربورهای کوچک‌تر و سبک‌تر از طریق تقطیر ساده که در پالایشگاهها انجام می‌شود، قابل جداسازی است. به این دسته از نفت‌های خام اصطلاحاً نفت خام سبک (Light Crude Oil) می‌گویند که در مقابل نفت خام سنگین (Heavy Crude Oil) قرار می‌گیرد. نفت خام سبک قاعدتاً گران‌تر از نفت خام سنگین است زیرا فرآورده‌های ارزشمندتری را می‌توان از آن به دست آورد. (ط ۷۲ و ۷۳)

نفت خام ترش

Sour Crude Oil

نفت خام ترش (Sour Crude Oil) سولفور بیشتری دارد و API آن کمتر است و سهم فرآورده‌های سنگین‌تر مانند نفت کوره که در فرایند پالایش از آن به دست می‌آید، بیشتر خواهد بود. (ط ۷۵)

نفت خام شیرین

Sweet Crude Oil

نفت‌های خامی که بالنسبه میزان سولفور کمتری دارند به «نفت خام شیرین» Sweet Crude Oil معروف‌اند. نفت خام شیرین دارای API بالاتری است و در پالایش آن می‌توان مقادیر بیشتری فرآورده‌های سبک‌تر و با ارزش‌تر چون بنزین و نفت سفید و گازوئیل به دست آورد. (ط ۷۵)

کندانسه، نفت تقطیر شده، نفت میعانی

Condensate

ترکیبی از هیدروژن و کربن (هیدروکربن) که در شرایط سنگ مخزن به حالت گاز و در شرایط سطح زمین (دما و فشار متعارفی) به حالت مایع در می‌آید. (ز ۷۸)

کندانسه یا میعانات از پنتان (Pentane)، بوتان (Butane)، پروپان (Propane) و کمی اتان (Ethane) و متان (Methane) تشکیل شده است. کندانسه، هیدروکربوری بی‌بو و بی‌رنگ مانند آب مقطر است که سبک‌ترین و گران‌ترین نفت محسوب می‌شود. (ح ۳۵)

برنت

Brent

برنت، نفت خامی شاخص (Marker) است، یعنی بسیاری از نفتهای معروف به ویژه در دریای شمال و غرب آفریقا و حوزه مدیترانه بر اساس آن قیمت‌گذاری می‌شود. برنت، مخلوطی از

نفـتهای استخراج شده از سیستم‌های برنت و نینیان (Ninian) در دریـای شـمال است که از طریق خط لوله به پایانه نفتی سالوم وو (SullomVoe) در جزایـر شـتلند (Shetland) در بریتانـیا منـتقل می‌شود، لـذا اصطلاح مخلوط برنت (Brent Blend) رواج یافته است. سـالوم وو بزرگتریـن بندر صادراتی نفت دریای شمال است. با اینکه بـیش از ۳۰ شـرکت در احـداث ایـن بـندر بـا ظرفیـت صـادراتی ۱/۴ میلـیون بشکه در روز سرمایه گذاری کرده اند، عملیات بارگیری و اداره تاسیسات آن توسط شرکت نفت بریتانیا (BP)، انجام می‌گیرد. برنـت، نفت خامی شیرین و سبک است و تولید آن از نقطه اوج خود گذشته و به سرعت در مسیر کاهش حرکت می‌کند.

بارگـیری در ترمیـنال «سـالوم وو» بـر اساس محموله‌های ۵۰۰ هزار بشـکه‌ای صـورت مـی‌گـیرد. در ایـن ترمیـنال از نفـتکش‌های بسیار بزرگ (Very Large Crude Carriers) VLCC و یا سوپر نفتکشها (Ultra Large Crude Carriers) ULCC استفاده می‌شود.

بارگـیری توسـط کشـتیهایی انجـام مـی‌شود که هفت روز قبل از شـروع بارگـیری تعییـن مـی‌شـوند، و مدت زمان بارگیری نباید از سـه روز تجـاوز کند. ایـن محموله‌ها را اصطلاحاً برنت موعد دار (Dated Brent) می‌گویند و سازمانهای گزارشگـر خبـری مانند رویتر (Roiter) بـه طـور مـنظم قیمـت آنهـا را به سراسر جهان مخابره مـی‌کنند. این قیمـت به صورت Brent Dtd در گزارشـهای خبری منتشر می‌شود. (ط ۷۹)

چگالی نسبی، وزن مخصوص (دانسیته)

Specific Gravity – SG (Density)

چگالـی نسبی یا گرانی ویژه، نسبت چگالی یک جامد یا مایع در دمای مشخص (۱۵ درجه سانتیگراد) به چگالی آب در همان دما است.

معمـولاً چگالـی نسـبی هیدروکربورهایـی که نقطه جوش آنها پایین اسـت، کم‌تر از هیدروکربورهایی است که دارای نقطه جوش بالاتری هسـتند. یکـی از روش‌هـای سـاده بـرای انـدازه‌گیری چگالی نسبی اسـتفاده از چگالی سنج (Hydrometer) است. از چگالی نسبی نفت در محاسـبات وزن و یـا حجـم، درجـه «ای ـ پـی ـ آی» API و همچنین ارزش گرمایی مواد نفتی استفاده می‌شود. (م ۱۹۰)

چگالی API یا چگالی انجمن نفت آمریکا

API Gravity (API: American Petroleum Institute)

معمـولاً به جای چگالی نسبی یا SG از معیار «چگالی API» یا به طور خلاصه APIG یا API استفاده می‌کنند. رابطه SG با API را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$API = \frac{۱۴۱\ /۵}{SG@۶۰/۶۰^{\circ}F} - ۱۳۱/۵$$

کـه در آن @ بـه معـنای «در شـرایط» است. به عبارت دیگر، در مخرج کسر بالا باید مقدار SG مربوط به نفت خام مورد نظر را که «در شـرایط» ۶۰ درجـه فارنهایـت محاسـبه شده است قرار داد. با ملاحظـه فـرمول بـالا می‌توان گفت که API رابطه‌ای معکوس با SG دارد. (ط ۷۳)

گرانروی

Viscosity (Thickness)

گرانـروی یـا ویسـکوزیته یـک مایع، مقاومت درونی آن نسبت به روان شـدن اسـت. در صـنعت نفـت دانسـتن گرانرویِ نفت خام و فـرآورده‌هـای نفتـی، به خصوص روغن‌ها و نفت کوره، از اهمیتی ویـژه بـرخوردار مـی‌باشـد. در سیستم متریک، واحد گرانروی، پواز (Poise) و سانتی پواز (۰/۰۱ پواز) است. (م ۳۵۷)

«گرانـروی» یکـی از فاکتورهایـی اسـت که نقش بسیار مهمی در «دبـی» یـا Rate یعنـی مـیزان تولید از مخزن دارد. فاکتـور مهم دیگـر مـیزان گاز محلول در نفت (Dissolved Gas) یا گاز همراه (Associated Gas) اسـت. ملاحظه می‌شود که گرانروی از خصوصیات سیال موجود در مخزن است. با وجود این، به موازات استمرار تولید و کـاهش فشـار مخـزن درصـدی از گـاز محلـول در نفـت خارج مـی‌شـود، لـذا حجـم نفت موجود در مخزن کاهش می‌یابد که در کـاهش مـیزان بازیافـت نـیز مؤثـر اسـت. بـه گرانروی اصطلاحا چسبندگی و ویسکوزیته نیز می‌گویند. (ح ۳۳)

جداسازی گازها از نفت خام

Separations

نفتی که به سطح زمین می‌رسد، دارای مقداری گاز و آب است که بـاید قـبل از ارسـال بـه پالایشگاه جداسازی شود. عمل جداسازی می‌تواند یک مرحله‌ای یا چند مرحله‌ای باشد.

هر گاه مقدار گاز موجود در نفت اندک بوده و فشار آن پایین باشد، از روش یک مرحله‌ای استفاده می‌شود ولی اگر فشار بالا باشد، روش چند مرحله‌ای به کار برده می‌شود.

جداکنندهٔ گاز، مخزنی است استوانه‌ای شکل و فولادی که در آن عمل جداسازی گاز از نفت براساس کاهش فشار صورت می‌گیرد و بدین ترتیب گاز از بالا و نفت از پایین مخزن خارج می‌شود.

در روش چند مرحله‌ای، فشار هر جدا کننده کم‌تر از فشار جداکنندهٔ قبلی است. بدین ترتیب در اولین جدا کننده، سبک‌ترین گاز و در جداکننده‌های بعدی گازهای سنگین‌تر جدا می‌شوند. (الف ۳۰)

حفاری

Drilling

نتیجهٔ کار زمین‌شناسان و ژئوفیزیکدآنها فقط می‌تواند نشان دهنده احتمال وجود نفتگیر در یک ناحیه باشد و تأیید این مطلب فقط پس از حفاری امکان‌پذیر است. حفاری دو نوع است. حفاری آزمایشی برای شناسایی نفتگیرها و مخازن نفتی و حفاری تولیدی برای بهره‌برداری از مخازن نفتی. برحسب نوع ابزار به کار رفته نیز روش‌های حفاری به دو گروه تقسیم می‌شوند: حفاری ضربه‌ای و حفاری دورانی.

حفاری ضربه‌ای: در این روش یک مته فولادی متصل به طناب فولادی به طور متناوب بالا و پایین رفته و با ضربه‌زدن به ته چاه، سنگ‌ها را خرد می‌کند. پس از مدت معینی خرده‌سنگ‌ها را از چاه خارج نموده، عمل حفاری را ادامه می‌دهند. امروزه در حفاری‌های نفتی از این روش استفاده نمی‌شود.

حفاری دورانی: استفاده از روش دورانی از سال ۱۹۲۲ آغاز شد و از ۱۹۳۰ جانشین روش ضربه‌ای گردید و در حال حاضر متداول‌ترین روش در غرب است و امکان حفاری را تا اعماق بسیار زیاد (۸۰۰۰ متر) می‌دهد. در این روش حرکت دورانی در سطح زمین به یک رشته لولهٔ فولادی منتهی به یک مته منتقل می‌شود. حرکت دورانی این مته باعث خرد شدن سنگ‌ها و پیش‌رفتن حفاری می‌شود.

در شوروی روشی به نام توریو نیز به کار می‌رود که در آن یک توربین متصل به مته وارد چاه می‌شود و مستقیماً حرکتش را به مته حفاری منتقل می‌سازد. (الف ۲۲)

ذخیره

Reserve

اصطلاح ذخیره معمولا به همان مفهوم «بازیافت اولیه» یعنی ذخیره اولیه به کار می‌رود مگر آنکه «ذخیره باقیمانده» یا «ذخیره قابل استحصال در زمان معین» تصریح شود. (ح – پاورقی– ۲۲)

ذخیره اثبات شده

Proven (Proved) Reserve

یعنی حجمی از هیدروکربورها که به کمک دانش فنی موجود و با توجه به وضعیت اقتصادی و قیمتها و هزینه‌های فعلی قابل بازیافت است. بدیهی است بعد از شروع تولید، مقدار ذخیره اثبات شدهٔ مخزن معادل است با بخشی از بازیافت نهایی که هنوز تولید نشده است، از این رو بهتر است در این موارد به جای «ذخیره اثبات شده» از اصطلاح «ذخیره باقیمانده» Remaining Reserve یا ذخیره قابل استحصال باقیمانده استفاده کرد. (ح ـ پاورقی– ۲–۲۱)

ذخایر استراتژیک نفت

Strategic Petroleum Reserves (SPR)

ذخایر استراتژیک نفت (SPR) ذخایری است که اجازه استفاده از آن هنگامی صادر شود که عرضه مستمر نفت خام به دلایل سیاسی یا نظامی با اختلال مواجه شده باشد. بدین سبب، در شرایط عادی معمولاً نمی‌توان از ذخایر استراتژیک برای مدیریت قیمت نفت خام در بازار استفاده کرد. (ط ۳۳)

تاریخچه ذخیره کردن نفت برای مواقع بحرانی به دوران جنگ‌های جهانی اول و دوم بر می‌گردد، ولی ذخیره سازی به روال فعلی توسط آمریکا در سال ۱۹۷۵ و پس از بحران نفتی ۷۴–۱۹۷۳ که در نتیجه جنگ بین اعراب و اسرائیل رخ داد، انجام شد و هدف آن رفع احتیاجات ضروری امریکا به هنگام کاهش عرضه نفت در بحران‌های سیاسی یا اقتصادی بود.

بخش عمده ذخایر استراتژیک نفت آمریکا در غارهای گنبد نمکی (Salt Dome Cavern) نگهداری می‌شود زیرا که هزینه احداث مخازن برای ذخیره نفت در مقایسه با استفاده از غارها دو برابر است. (م ۳۹۵)

ذخایر فرضی

Hypothetical Reserves

ذخایر فرضی صرفاً حدسهایی است (Conjectures) مبتنی بر اطلاعات به دست آمده در مراحل نخستین اکتشاف که «می‌تواند» بر

وجود ذخایر هیدروکربوری دلالت کند. (ح- پاورقی - ۲۲)
ذخایر فرضی ذخایر هیدروکربوری است که وجودشان را می‌توان بر پایه ارزیابی انجام شده در روند آغازین اکتشاف در منطقه و بر پایه داده‌های موجود و یا کشفیات نخستین به طور منطقی حدسی زد. (ج ۱۶۲ ۷-۱-۲۴)

ذخایر کل

Total Reserves

مجموع ذخایر مورد انتظار و ذخایر ممکن را اصطلاحاً ذخایر کل (Total Reserves) می‌نامند. (ح ـ پاورقی - ۲۲)

ذخایر محتمل

Probable Reserves

ذخایر محتمل دلالت بر حجمی از نفتِ درجا می‌کند که با فرض استفاده از روشهای شناخته شدهٔ موجود برای بهبود بازیافت یعنی Improved Recovery Techniques قابل استحصال است. (ح- پاورقی - ۲۲)

ذخایر ممکن

Possible Reserves

ذخایر ممکن ذخایری است که صحت وجود آنها هنوز به کمک آزمونهای تولید (Production Tests) تأیید نشده است، اما داده‌ها و اطلاعاتی که تاکنون جمع‌آوری شده مؤید فرضیه وجود و قابلیت استخراج نفت خام است. (ح- پاورقی - ۲۲)

ذخایر مورد انتظار

Expected Reserves

مجموع ذخایر اثبات شده و محتمل را اصطلاحاً ذخایر مورد انتظار (Expected Reserves) می‌گویند. (ح- پاورقی - ۲۲)

بازیافت نهایی

Ultimate Recovery

مجموع بازیافتهای اولیه و ثانویه و ثالثیه را اصطلاحاً بازیافت نهایی (Ultimate Recovery) می‌نامند. به عبارت دیگر، بخشی از کل نفتِ درجا در مخزن که در طول عمر مخزن قابل تولید است بازیافت نهایی نام دارد. نکته مهم این است که میزان بازیافت نهایی قابل محاسبه نیست، بلکه با استفاده از روشهای مهندسی و آماری (نظریه احتمالات) فقط می‌توان آن را تخمین زد. (ح ۳۴)

روشهای بازیافت ثانویه و ثالثیه

Secondary and Tertiary Recovery Methods

فرض کنید ضریب بازیافت اولیه از مخزنی ۲۰ درصد است یعنی در وضعیت کنونی ۸۰ درصد نفت درجا در مخزن محبوس و غیرقابل استحصال باقی خواهد ماند. یکی از مسائل مهمی که مهندسان نفت با آن روبه‌رو هستند چگونگی برداشت از این حجم عظیم نفتِ باقیمانده در مخازن است. با استفاده از روشهای شناخته شدهٔ مهندسی باید سعی کرد درصد بیشتری از نفت باقیمانده استحصال شود. این روش‌ها را اصطلاحاً بازیافت ثانویه (Secondary Recovery) و بازیافت ثالثیه (Tertiary Recovery) می‌گویند.
بازیافت ثانویه شامل افزایش تعداد حلقه چاههای حفر شده، حفاریهای افقی و مایل، بهبود تجهیزات روی زمینی برای استخراجِ بیشتر نفت از مخازن، تزریق آب، تزریق گاز، تزریق آب و گاز و نظایر آن است. با این همه می‌توان گفت آنچه عموماً از بازیافت ثانویه درک می‌شود، بخشی از تولید مخزن در طول عمر تولیدی آن است که تحت تأثیر فرآیند تزریق آب یا گاز حاصل می‌شود. روشهای بازیافت ثالثیه معمولاً همراه با ریسک است، لذا کاربرد این روشها مستلزم شناخت دقیق از ساختار و خصوصیات مخزن است که از عکس‌العمل مخزن به روشهای بازیافت ثانویه حاصل می‌شود.
به روشهای بازیافت ثانویه اصطلاحاً روشهای بهبود بازیافت نفت (Improved Oil Recovery - IOR) می‌گویند و به روشهای ثالثیه اصطلاحاً بهره‌افزایی بازیافت نفت (Enhanced Oil Recovery - EOR) اطلاق می‌شود، هر چند این تفکیک‌ها چندان دقیق نیست. (ح- پاورقی - ۳۳)

ضریب بازیافت

Recovery Factor

ضریب بازیافت عبارت است از نسبت «بازیافت نهایی» به «کل نفتِ درجا». به بیان دیگر، درصدی از نفتِ در جای اولیه را که با

روشهای بازیافت اولیه و ثانویه و ثالثیه می‌توان استخراج کرد، ضریب بازیافت می‌نامند. (ح- پاورقی - ۳۰)

سابقه تاریخی تولید

Product Background (History)

سابقه تاریخی تولید نقش بسیار مهمی در انتخاب روش بهینهٔ بازیافت و در نتیجه در میزان بازیافت نهایی از مخزن دارد. به بیان دیگر، آنچه در گذشته انجام داده‌ایم نقش بسیار مهمی در بازیافت نفت در آینده خواهد داشت. (ح ۳۳)

بازارهای اسپات نفت خام

Crude Oil Spot Markets

در بازار جهانی نفت، درصد قابل توجهی نفت خام توسط تولیدکنندگان مستقیماً به پالایشگرها یا سایر متقاضیان با قیمتهای رسمی (Posted or Official Prices) فروخته می‌شود. این گونه قراردادها معمولاً برای یک ماه تا یک سال منعقد می‌شود که البته امکان تمدید آنها وجود دارد. با وجود این، شرکتهای نفتی معمولاً نمی‌توانند برآورد دقیقی از تقاضای بازار برای نفت خام داشته باشند، لذا قراردادهای مدت دار نیازهای آنان را به طور کامل پاسخگو نیست. استفاده از قراردادهای مدت دار موجب می‌شود شرکتهای نفتی در بعضی موارد با کمبود نفت برای فروش، و در موارد دیگر با مازاد نفت خام روبرو شوند. در بازار اسپات که به آن بازار آزاد (Open Market) نیز می‌گویند، مازاد یا کمبود شرکتهای نفتی متوازن می‌شود، بدین معنی که شرکتهای نفتی می‌توانند مازاد عرضه خود را در بازارهای اسپات بفروشند و کمبودها را از آنجا تهیه کنند.

قیمت‌گذاری در بازارهای اسپات بر اساس قیمت نفتهای شاخص (Marker یا Benchmark) انجام می‌شود. مهم‌ترین نفتهای‌خام شاخص عبارت است از مخلوط برنت دریای شمال (North Sea Brent Blend) یا به‌طورخلاصه برنت و وست تگزاس اینترمدیت (West Texas Intermediate - WTI) و دبی Dubai. به موازات رشد بازارهای اسپات، سازمانهایی برای ارائه گزارش عملکرد این بازارها و به ویژه برای انتشار قیمت نفتهای‌خامِ معامله شده در آنها ایجاد شد، مانند پلاتس (Platts) و پترولیوم آرگوس (Petroleum Argus) و گزارشهای نفتی لندن (London Oil Reports) و رویتر (Roiter.) (ط ۴۶)

دیفرانسیل

Differential

معاملات نفت خام برنت در «بازارهای اسپات» Spot Markets صورت می‌گیرد. با اینکه حجم عظیمی از معاملات رایج در بازارهای اسپات را نفتهای غیر برنت تشکیل می‌دهد، قیمت نفتهای معامله شده در این بازارها بر اساس قیمت برنت محاسبه می‌شود. به عبارت دیگر، با توجه به کیفیت نفت خام معاملاتی، قیمت توافقی به صورت درصدی بالاتر یا پائین‌تر از قیمت اعلان شدهٔ برنت است. مابه التفاوت قیمت نفت معامله شده با قیمت برنت را اصطلاحاً «دیفرانسیل» می‌گویند. برخی از نفتهای معروف در بازارهای اسپات که به کمک همین دیفرانسیلها معامله می‌شود عبارتند از:

Ekofiska, Kirkuk, Sahara, Siberian, Iran Heavy (Iran Hvy), Dubai, Bonny, Forties

گزارشگرهای قیمت نفت، مانند رویتر Roiter، به طور منظم این دیفرانسیل‌ها را اعلام می‌کنند. (ط ۷۹)

نفت خام وست تگزاس اینترمدیت

West Texas Intermediate

نفت خام‌های تگزاس غربی عبارتند از: نفت خام متوسط تگزاس غربی (WTI) و نفت خام ترش تگزاس غربی (WTS). این دو نوع نفت خام بیش‌تر در داخل کشور امریکا مصرف می‌شوند و به عنوان نفت خام‌های پایه این کشور محسوب می‌شوند.

مشخصات این دو نوع نفت خام به این شرح است. (م ۱۶۹)

مشخصات	نفت خام متوسط(WTI)	نفت خام ترش (WTS)
درجهٔ ای- پی- آی	۴۰	۳۳
درصد گوگرد	۰/۴	۱/۹

نفت‌های شاخص

Marker or Benchmark

قیمت‌گذاری در بازارهای اسپات بر اساس قیمت نفت‌های شاخص (Marker یا Benchmark) انجام می‌شود. مهم‌ترین نفتهای خام شاخص عبارت است از مخلوط برنت دریای

شمال (North Sea Brent Blend) یا به طور خلاصه برنت و (West Texas Intermediate-WTI) و دبی (Dubai). (ط ۴۶)

آسفالتین

Asphaltene

ماده‌ای است سخت مانند زغال‌سنگ که در ته ماندهٔ نفت کوره حاصل از تقطیر نفت خام باقی می‌ماند. در آسفالتینها مواد و فلزاتی که مطلوب نیستند، مانند گوگرد، نیتروژن، نیکل و وانادیوم (Vanadium) (یکی از عناصر شیمیایی، با نشانه V و دارای عدد اتمی ۲۳) به مقدار زیاد یافت می‌شود. (م ۱۳)

آسفالت و قیر

Asphalt & Bitumen

آسفالت‌ها هیدروکربن‌های بسیار سنگین چند حلقه‌ای هستند که حاوی مقداری گوگرد، نیتروژن، اکسیژن و فلزاتی چون سدیم، کلسیم، آهن، نیکل و وانادیوم (Vanadium) می‌باشند.

چون نمی‌توان این مواد را از طریق تقطیر از سایر هیدروکربن‌ها جدا کرد، از روش استخراج با حلال استفاده می‌شود. در این روش می‌توان مواد آسفالتی را توسط هیدروکربن‌های سبک مایع شده (از پروپان تا هپتان (Heptane) رسوب داد و از برش روغنی جدا کرد.

اتان (Ethane) نه تنها آسفالت را رسوب می‌دهد بلکه بخش مهمی از روغن را نیز به همراه آسفالت رسوب می‌دهد، بالعکس بوتان و پنتان (Pentane) و هگزان (Hexane) آسفالت را به اندازهٔ کافی رسوب نمی‌دهند. پروپان از نظر رسوب مواد آسفالتی وضعیت بهینه دارد و به همین جهت در واحد آسفالت‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرد. از خصوصیات پروپان آن است که در بالاتر از $40^{\circ}c$ برعکس سایر حلال‌ها عمل می‌کند به این صورت که افزایش دما قدرت حلالیت آن را نسبت به روغن کاهش می‌دهد. (الف ۴۹۵)

بنزین

Gasoline, Benzin=Benzine

بنزین از مشتقات بسیار مهم نفت خام است که در خودروها مصرف می‌شود. این مادهٔ احتراق در آمریکا گزولین و در انگلستان پترول (Petrol) خوانده می‌شود. لغت مزبور نباید با واژه پترولیوم به معنی نفت خام اشتباه شود. (ز ۴۰)

بنزین نوعی سوخت برای احتراق موتورهای درون‌سوز است که اساساً از هیدرورکربن‌های مایع قابل اشتعال و فرار تشکیل شده است و از نفت خام به وسیله فرآیندهایی مانند تقطیر، پلیمریزاسیون، کراکینگ کاتالیزوری و آلکیلاسیون مشتق شده است. (ب ۱۸۱)

بنزین اتومبیل مخلوطی از هیدروکربورهای گوناگون است که به نسبت‌های متفاوتی با هم ترکیب شده‌اند. علاوه بر این، موادی نیز با بنزین مخلوط می‌شوند تا درجه آرام سوزی یا عدداکتان (Octane Number) آن بالا رود. هیدروکربورهای موجود در بنزین از ۴ کربنی‌ها (C_4) آغاز می‌شود و به ۱۲ کربنی‌ها (C_{12}) پایان می‌یابد. نقطه جوش آنها بین ۳۰ تا ۲۱۰ درجه سانتیگراد است.

در پالایشگاهها انواع گوناگون بنزین تولید و عرضه می‌شود که تفاوت عمده آنها در درجه آرام سوزی است. تمام موتورهای پیستونی اگر با سوخت نامناسب کار کنند، صدایی تولید می‌کنند که ضربه (Knock) خوانده می‌شود.

از دهه ۱۹۲۰ به بعد برای بالا بردن درجه اکتان از ترکیب‌های سرب‌دار مانند تترا اتیل سرب TEL استفاده می‌شود. به علت سمی بودن این ماده و برای جلوگیری از آلودگی محیط زیست، در اغلب کشورهای صنعتی به تدریج استفاده از آن ماده ممنوع شده است و به جای آن از بنزین بدون سرب استفاده می‌شود. در اغلب موارد برای بالا بردن درجه اکتان از موادی مانند (MTBE) و (ETBE) و (TAME) استفاده می‌کنند. (م ۱۲۳، ۱۲۴ و ۱۲۵)

بنزین هواپیما (بنزین سفید)

Aviation Gasoline

بنزین هواپیما (بنزین سفید) بنزینی است که به طور اختصاصی برای موتورهای هواپیما تهیه می‌شود. این بنزین دارای اکتان مناسب برای این نوع موتورها بوده (تغییرات عدد اکتان ۸۰–۱۴۵) و نقطه انجماد (یخبستگی) آن ۶۰- درجه سلسیوس می‌باشد. (ج ۱۷۸، ۷-۷-۶)

بنزن

Benzene

بنزن یکی از آروماتیک‌ها در صنایع پتروشیمی است و بوی مشخص دارد. دمای جوش آن ۸۰/۱ و انجماد آن ۵/۵ درجه

سانتیگراد است. چگالی بنزن حدود ۰/۸۸ است. بنزن که خود حلال خوبی است، در آب نامحلول و در الکل کمی محلول است ولی در اتر کاملاً حل می‌شود.
از سال ۱۹۴۱ به بعد، استخراج بنزن از نفت خام آغاز شد، ولی قبل از آن، برش آروماتیک حاوی بنزن از زغال سنگ به دست می‌آمد. (م ۱۲۳)

بی تی اکس (BTX)

Benzene - Toluene - Xylene (BTX)

بی تی اکس، مخفف سه کلمه بنزن (Benzene)، تولوئن (Toluene) و زایلن‌ها (Xylenes) است، که مخلوط آروماتیک‌های مهم را تشکیل می‌دهند. قبلاً مخلوط این آروماتیک‌ها از زغال سنگ استخراج می‌شد و امروزه بخش عمده این محصولات از نفت به دست می‌آید. بنزن، تولوئن و زایلنها همگی در آب نامحلول در الکل کمی محلول و در اتر به خوبی حل می‌شوند.
در صنایع پتروشیمی برای تهیه بنزن، تولوئن و زایلن‌ها، می‌توان از محصولات فرعی چون نفتا به منظور تولید بنزن یا تولید اتیلن، و یا از مواد حاصل از تقطیر مواد سنگین پالایشگاه‌ها استفاده کرد. به طور کلی BTX، مصارف زیادی در صنایع پتروشیمی دارد. (م ۱۳۱)

پارافین نفتی

Oil Paraffin

پارافین محصولی از نفت خام است که بدون بو و مزه خاصی بوده و به رنگ سفید یا شیری است. پارافین از تقطیر نفت خام به دست آمده و به عنوان شمع، موم کاغذی، روان‌کننده و نیز ماده ایزوله کننده مصرف دارد. پارافین با اسم موم پارافین نیز نامیده می‌شود.
در کشور انگلستان معنی نفت سفید را نیز می‌دهد. (ز ۲۴۰)

پلی اتیلن

Polyethylene

پلی اتیلن‌ها از انواع پلی الفین‌ها هستند که در پتروشیمی در زمره گروه ترموپلاست‌ها، طبقه‌بندی شده‌اند. مصرف پلی‌اتیلن بسیار متنوع است و در تمام صنایع رواج دارد. خواص پلی اتیلن به میزان شاخه‌های ملکولی در پلیمر خطی (نوعی پلیمر که آرایش فضایی آن به صورت زنجیری و خطی است و شاخه‌ای ندارد) بستگی دارد و هر چه میزان شاخه‌های ملکولی در پلیمر بیش‌تر باشد، وزن مخصوص و نقطه ذوب و سختی پلیمر کم‌تر و نفوذ گاز در مجاورت آن بیش‌تر است. وزن مخصوص پلی‌اتیلن‌ها از ۰/۹۱ الی ۰/۹۶ تغییر می‌کند و نقطه ذوب آن نیز بین ۱۱۰ الی ۱۳۵ درجه سانتیگراد است. برای تهیه پلی‌اتیلن از اتیلن استفاده می‌شود که خود از هیدروکربورهای موجود در نفت و گاز حاصل می‌گردد. (م ۱۵۶)

تترا اتیل سرب

Tetra Ethyl lead (TEL)

«تترا اتیل سرب»، یا به اختصار تی ئی ال (TEL)، مایعی بی‌رنگ و فوق‌العاده سمی است و به صورت تجاری از اثر آلیاژ سدیم و سرب بر اتیل کلرید حاصل می‌شود. یکی از روش‌های بهبود درجه خوش‌سوزی بنزین اتومبیل، افزودن کمی تترا اتیل سرب به آن است.
در بعضی موارد از تترا متیل سرب (Tetra Methyl Lead- TML) نیز استفاده می‌شود، ولی قیمت آن از تترا اتیل سرب گران‌تر است.
امروزه سعی می‌شود به منظور جلوگیری از آلودگی هوا، از بنزین بدون سرب، یا بنزینی که درجه اکتان آن بدون استفاده از «تی ئی ال» بالا باشد، استفاده شود. در سوخت‌های اکسیژن‌دار، برای افزایش درجه اکتان از فراورده‌هایی مانند MTBE، ETBE و یا TAME استفاده شود. (م ۱۶۵)

حلال‌های نفت و بنزین‌های مخصوص

Special Kerosene and Oil Solvents

حلال‌های نفتی، برش‌های سبکی هستند که از نفت خام تهیه شده، دارای هیدروکربن‌های پارافینی، نفتینی (Naphthinic) و آروماتیکی با نسبت‌های متفاوتند. این حلال‌ها معمولاً بیرنگ بوده و در آب حل نمی‌شوند.
حلال‌های نفتی کاربردهای گوناگونی دارند. به طور مثال به عنوان حل کنندهٔ صمغ‌ها در صنایع رنگ‌سازی، چسب‌سازی، لاستیک و پلاستیک‌سازی به کار می‌روند. همچنین در استخراج مواد مختلف روغنی، آروماتیکی و نیز در بعضی واکنش‌های شیمیایی به عنوان واسطه مورد استفاده قرار می‌گیرند.
حلال‌های نفتی به چهار گروه تقسیم شده‌اند:

- حلال‌های SBP (Special Boiling Point) با نقطهٔ

جوش ویژه که بین ۳۰ تا $160^{\circ}C$ قرار دارد.

- حلال‌های آروماتیکی مانند بنزن (Benzene)، تولوئن (Toluene) و زایلن (Xylene).
- حلال‌های سفید با نقطه جوش بین ۱۵۰ تا $210^{\circ}C$.
- حلال‌های نوع نفت سفید با نقطه جوش بین ۱۶۰ تا $300^{\circ}C$.

حلال‌های نوع SBP و حلال‌های سفید از تقطیر نفت خام به دست می‌آیند و ناخالصی آنها به روشهای شیمیایی جدا می‌شود. برای تهیهٔ سایر حلال‌ها از روش‌های استخراج، کراکینگ (Cracking)، رفرمینگ یا بهسازی (Reforming) و الکیلاسیون (Alkylation) استفاده می‌شود. (الف ۶۸)

روغن‌های سبک

Spindles

روغن‌های سبک هم به عنوان پایه در ترکیب روغن‌های موتور وارد می‌شوند و هم به عنوان روان‌کننده (Lubricant) در مکانیک ظریف (ساعت‌سازی، چرخ خیاطی، دوچرخه و غیره) به کار می‌روند. (الف ۳۵)

روغن‌های سیلندر

Cylinder Oil

روغن‌های سیلندر در ماشین‌های بخار و صنایع سنگین به مصرف می‌رسد. (الف ۳۵)

سوخت‌های پسماند یا ته مانده یا سوخت باقیمانده

Residual Fuel

سوخت‌های پسماند یکی از محصولات تقطیر نفت خام است که شامل فرآورده‌های سنگین همچون قیر و نفت کوره است. (ط ۹۵)

سوخت‌های سنگین

Heavy Fuel Oil

سوخت‌های سنگین به عنوان سوخت تأسیسات حرارتی پرقدرت و سوخت دیزل‌های بزرگ به کار می‌رود. (الف ۳۵)

سوخت نفتی شماره ۱

Fuel Oil No.1

این سوخت دارای مشخصاتی شبیه نفت سفید (Kerosene) است و درجه گرانروی سینماتیک آن، یعنی گرانروی تقسیم بر وزن مخصوص، بین ۱/۴ تا ۲/۲ سانتی استوک در ۱۰۰ درجه فارنهایت است. (م ۹۲)

سوخت نفتی شماره ۲

Fuel Oil No.2

این سوخت نوعی گازوئیل سبک است که کاربرد آن بیشتر در مشعلهای شوفاژخانه‌هاست. درجه گرانروی سینماتیک آن بین ۲ تا ۳/۶ سانتی استوک در ۱۰۰ درجه فارنهایت است. (ط ۹۲)

سوخت نفتی شماره ۴

Fuel Oil No.4

این سوخت نوعی نفت کوره سبک است که کاربرد آن بیش‌تر در مشعل‌هایی است که معمولاً در مجتمع‌های صنعتی از آن استفاده می‌شود و نیازی به گرم‌کردن اولیه ندارد. درجه گرانروی سینماتیک آن بین ۵/۸ تا ۲۶/۴ سانتی استوک در ۱۰۰ درجه فارنهایت است. (ط ۹۳)

سوخت نفتی شماره ۵

Fuel Oil No.5

این سوخت نوعی نفت کوره متوسط است که کاربرد آن بیشتر در نیروی دریایی و نیروگاههای تولید برق است. (ط ۹۳)

سوخت نفتی شماره ۶

Fuel Oil No.6

این سوخت همان نفت کوره سنگین است و مشخصات سوخت کشتی (Bunker Fuel) را دارد که از آن علاوه بر نفکتش‌ها، در واحدهای تولید برق نیز استفاده می‌شود. (م ۲۶۵)

سوخت‌های جت

Jet Fuels (Avation Turbine Fuel- AFT)

این سوخت‌ها به دو گروه عمده تقسیم می‌شود:

سوخت جت بنزینی (ATG): این سوخت‌ها معمولاً نقطه انجماد پایین‌تری از سوخت جت کروسینی داشته و باید عملیات پالایش با

دقت بیش‌تر بر روی آنها انجام شود.

انواع این گروه عبارت است از:

۱- جی پی وان (JP1)

۲- جی پی تری (JP3) که فراریتی بیش از سوخت قبلی دارد و فشار بخار آن برابر فشار بخار بنزین هواپیما است. این سوخت از آمیختن بنزین هواپیما و کروسین تهیه می‌شود.

۳- جی پی فور (JP4)، این نوع سوخت جایگزین دو سوخت پیشین شده و خاصیت آن بین سوخت بنزینی و کروسینی است. به علت سبکی، برای سرعت‌های ما فوق صوت مناسب نیست چون سبب خفگی موتور می‌شود. از این سوخت در هواپیماهای جنگی ملخ‌دار استفاده می‌کنند.

سوخت جت کروسینی: از انواع این سوخت جی پی فایو (JP5) و جی پی سیکس (JP6) است که هواپیما را قادر می‌سازد با سرعتی بیش از سرعت صوت پرواز نماید. این نوع سوخت معمولاً در هواپیماهای نظامی مصرف می‌شود. (م ۲۶۳)

قیرها

Bitumens

قیر، سنگین‌ترین قسمت نفت خام است که از انتهای ستون تقطیر خلأ به دست می‌آید. قیر خالص سیاهرنگ و یا قهوه‌ای تیره و در شرایط عادی به صورت جامد یا نیمه‌جامد است. در اثر حرارت به تدریج نرم می‌شود.

قیر شامل ترکیب‌های پیچیدهٔ کربنی، آسفالتین، صمغ‌ها و مواد روغنی است. صمغ‌ها بیش‌تر با گوگرد، نیتروژن و اکسیژن همراهند. بالا بودن میزان آسفالتین سبب سختی قیر می‌شود و به عکس مواد روغنی باعث نرمی آن است.

قیرها را می‌توان در ۶ گروه قیرهای نرم، جامد، مایع و امولسیونی (Omolsion) قرار داد.

قیرهای نرم: این قیرها از باقیماندهٔ تقطیر نفت خام به دست می‌آیند و معمولاً در آنها هوا دمیده می‌شود. برحسب درجهٔ نفوذ، به قیرهای جامد (۱۰-۰)، نیمه جامد (۱۰۰-۱۰) و نرم (بیش از ۱۰۰) تقسیم‌بندی می‌شوند. کاربرد قیرهای نیمه‌جامد بیش‌تر در راهسازی است.

قیرهای جامد: این قیرها از اکسید کردن قیرهای نرم به دست می‌آیند و نقطهٔ نرمی‌شان حدود $20^{\circ}C$ بالاتر از قیرهای نرم مشابه است. دسته‌بندی این قیرها براساس نقطهٔ نرمی و درجهٔ نفوذ می‌باشد، مانند قیر ۸۰/۲۰ که ۲۰ درجهٔ نفوذ و ۸۰ معرف نقطهٔ نرمی است.

قیرهای مایع: در بسیاری از مصارف به ویژه جاده‌سازی باید قیر را به صورت مایع به کاربرد. بدین منظور می‌توان قیر را حرارت داد با حلال‌های مناسب رقیق کرد و یا به صورت امولسیونی (Omolsion) به کار برد.

قیر مایع، مخلوط قیر با یک حلال مناسب است که برحسب سیالیت یا گرانروی مورد نظر، نسبت حلال را تغییر می‌دهند. با توجه به نوع حلال، قیرها به سه دسته تقسیم می‌شوند:

قیرهای زودگیر: حلالشان از نوع سبک است و هنگام کاربرد به سرعت تبخیر شده، لایه‌ای از قیر باقی می‌گذارند.

قیرهای نیم‌گیر: در این مورد از حلال‌هایی نظیر نفت سفید استفاده می‌شود که تبخیرشان چندان سریع نیست و به همین دلیل قیر دیرتر لخته می‌شود.

قیرهای دیرگیر: در این قیرها از حلال‌های غیرتبخیر شونده نظیر نفت گاز استفاده می‌شود. انتخاب هر یک از این قیرها با توجه به نوع کاربرد می‌باشد. (الف ۹۸)

کک

Coke

کک به عنوان سوخت صنعتی و نیز در ساخت الکترودها به کار می‌رود. در بعضی پالایشگاه‌ها، باقیمانده‌های سنگین را در واحد کک‌سازی به شدت می‌شکنند تا کک صنعتی با کیفیت مرغوب به دست آید. این کک حاوی ۴ تا ۵٪ مواد فرار و تنها ۱ تا ۳٪ خاکستر است. کک، سوخت مناسبی برای متالوژی و صنایع سرامیک است ولی مقاومتش برای استفاده در کوره‌های بلند کافی نیست. کک برای ساخت الکترودها، زغال دینام، سمباده، گرافیت و پیگمنت (Pigment) رنگرزی نیز به کار می‌رود. (الف- ص۳۵ و ۱۰۱)

کک اسفنجی

Sponge Coke

کک اسفنجی یا کک سبز (Green Coke) از انواع کک نفتی است. این کک از ته مانده مواد نفتی برج خلاء و از نفتی که دارای آسفالتین بالا باشد، پس از فرآیند کک سازی حاصل می‌شود و

شـبیه اسفنج است. کک اسفنجی دارای خاصیت پایین هدایت برق اسـت و معمـولاً دارای مواد ناخالص زیادی مانند گوگرد، نیتروژن، نیکل و وانادیم می‌باشد.
از کـک اسـفنجی مسـتقیماً بـرای سـاختن آند (Anode) استفاده می‌نمایند. مخلوط کک اسفنجی و کک زغال سنگ، در کوره ذوب فلزی به عنوان سوختی بدون دود، کاربرد دارد. (م۳۲۹)

گازوئیل یا نفت گاز

Gasoil

گازوئـیل (Gasoil - GO) و نفت حرارتی (Heating Oil-HO) و دیزل (Diesel - DL) در واقع یک ماده هستند اما تفاوت‌هایی در مشخصات فنی آنها به لحاظ کاربرد در موتورهای دیزلی و صنعتی و موتورهـای گرمایشی وجود دارد؛ حتی می‌توان گازوئیل کشتی یا (Marine Gasoil - MGO) یـا (Marine Diesal Oil-MDO) را نیز در همین راستا تعریف کرد. (ط- ص ۹۰)
این سوخت برای اولین بار توسط مخترع آلمانی به اسم دیزل معرفی شد که در بعضی منابع با همین اسم نامیده می‌شود. (ز ۱۳۳)

مایعات متراکم

Condensing Liquids

آنچـه را که در فرآیند تقطیر نفت خام، بخار نشده و به صورت مایع در ته لوله‌ها و برج‌ها جمع می‌شود مایعات متراکم می‌گویند. (ط ۸۲)

نفتا

Naphta

فـرآورده‌ای اسـت مـیان گازوئـیل و نفـت سفید که بین ۳۰ درجه سلسـیوس و ۱۰۰ تـا ۲۰۰ درجـه سلسیوس تقطیر یا چکیده‌گیری مـی‌شـود، ایـن مـیزان بسته به آن است که نفتای سبک یا نفتای سـنگین مـورد نظر باشد. این فرآورده ماده اولیه صنعت پتروشیمی اسـت و شکسـتن آن گستره‌ای گوناگون از فرآورده‌های مختلف را به دست می‌دهد. (ج ۱۸۰)

نفت سفید

Kerosene

نفـت سـفید در انـواع چراغ‌ها برای ایجاد روشنایی و یا گرما به کار مـی‌رود. ایـن بـرش شامل هیدروکربن‌هایی است که گسترهٔ نقطهٔ جوششـان بلافاصـله پـس از بنزین‌ها قرار گرفته است. نفت سفید شامل هیدروکربن‌های C_{10} تا C_{12} است.
امـروزه اسـتعمال ایـن فرآورده برای ایجاد روشنایی در حال از بین رفتـن اسـت. کاربـرد آن در وسایل گرمایی نیز محدود است. نفت سـفید را مـی‌تـوان پـس از تخلیص و بی‌بو کردن به عنوان حلالِ حشره‌کش‌ها نیز به کار برد. (الف ۳۵و۷۰)

نفت کوره

Fuel Oil (FO)

نفت کوره یا نفت پسماند (Residual Oil -RO) متشکل از عناصری اسـت که در جریان تقطیر نفت خام در پالایشگاه تبخیر نشده‌اند و لـذا مولکولهـای بـزرگ‌تـر و سنگین‌تری دارند. این فرآورده به علت رنـگ سـیاه آن اصـطلاحاً به «نفت سیاه» نیز شناخته می‌شود. کاربرد نفت کوره عمدتاً به عنوان سوخت اصلی در نیروگاه‌های برق و سوخت کشـتی‌هاسـت. از ایـن رو، بـه نفـت کـوره اصـطلاحا" سـوخت بانکر (Bunker Fuel - BK) نـیز می‌گویند زیرا زمانی که کشتـی‌ها با سـوخت زغـال سـنگ کـار می‌کردند مخزن نگهداری زغال سنگ را Bunker می‌گفتند. (ط ۹۱)

نفت گرمایشی

Heating Oil

یکی از فرآورده‌های سبک نفت خام نفت گرمایشی یا حرارتی است کـه بـرای ایجـاد گرما در منازل، ادارات و یا کارگاه‌ها به کار رود و شامل انواع زیر است:

۱- نفـت سـفید (Kerosene) کـه در بخـاری‌هـای نفتـی و یـا چراغ‌ها به کار می‌رود.
۲- گازوئـیل کـه در مـنازل و کارخانـه‌هـا بـه عـنوان سـوخت در دستگاه‌های حرارت مرکزی (شوفاژ) مورد استفاده قرار می‌گیرد.
۳- نفـت کـوره کـه اغلب در حمام‌ها، نانوایی‌ها و یا کارخانه‌های تولیدی و نیروگاه‌های برق از آن استفاده می‌شود. (م ۴۰۲)

برشهای نفتی

Oil Cracking

بـه علـت پیچیدگـی نمـی‌تـوان بـرش نفتـی را بـه سازنده‌هایش تفکـیک کـرد ولـی معمـولاً چگالـی و منحنـی تقطـیر

(American Society for Testing and Methods-ASTM) برش معلوم است و امکان می‌دهد که تصویری از ترکیب برش به دست آورد. در این حالت قاعدهٔ کلی آن است که به جای برش پیچیده، یک هیدروکربن خالص فرضی که همان مشخصات شیمی فیزیکی برش را داشته باشد، در نظر گرفته شود. چنین معادلی بر روی منحنی‌هایی که جرم ملکولی، دمای جوش، مختصات بحرانی یا سایر مشخصات را ارائه می‌دهند قرار داده می‌شود. با داشتن چگالی و دمای جوش متوسط، می‌توان مشخصات شیمی فیزیکی هیدروکربن معادل برش را به دست آورد.

فشار بخار یک برش نفتی را می‌توان مانند یک هیدروکربن خالص اندازه گرفت. تعادل «مایع ـ بخار» یک مخلوط پیچیده با اندازه‌گیری فشار بخار آن در دمای معین، مشخص می‌شود. تمایل ملکول‌ها به فرار از فاز مایع به وسیلهٔ دستگاه «رِد» اندازه‌گیری می‌شود. فشار بخار رِد که در $100^{\circ}F$ اندازه‌گیری می‌شود عبارت است از مجموع فشارهای جزیی هیدروکربن‌های سازندهٔ برش و فشار جزیی هوا. نظر به اینکه حجم محفظهٔ هوا استاندارد شده و معلوم است، می‌توان رابطه‌ای میان فشار بخار رِد و فشار بخار حقیقی مخلوط برقرار کرد. نسبت فشار بخار حقیقی به فشار رِد معمولاً بین ۱ و ۱/۵ است. (الف ۱۳۱،۱۲۹و۱۳۸)

پایداری گرمایشی

Thermal Stability

پایداری گرمایشی یکی از خواص فرآورده‌ها وبه ویژه سوخت جت است که نشان دهنده پایداری سوخت‌ها در حرارت‌های بالای موتور قبل از احتراق است. سوخت جت باید برای پایداری گرمایشی مورد آزمایش قرار گیرد. (ط ۹۰)

درجهٔ اکتان

Octane Number

یکی از ویژگی‌های مهم بنزین اتومبیل و هواپیما، درجه اکتان یا درجه آرام سوزی آن است. احتراق بنزین در موتور باید به نحوی باشد که ضربه ایجاد نکند و آرام بسوزد. بنابراین دانستن درجه اکتان بنزین قبل از استفاده از آن ضروری است.

تعیین درجه اکتان در آزمایشگاه توسط دو روش زیر انجام می‌شود:

۱- روش پژوهشی RON (Research Octane Number)

۲- روش موتور MON (Motor Octane Number)

در روش اول (RON)، درجه اکتان از خاصیت ضد ضربه‌ای (Antiknock Quality) بنزینِ مورد آزمایش با مخلوط معرف‌ها (درصد معین از حجم ایزواکتان و نرمال هپتان) و سرعت موتور ۶۰۰ دور در دقیقه، به دست می‌آید.

در روش دوم (MON)، دور موتور باید ۹۰۰ دور در دقیقه باشد و دمای مخلوط هوا و بنزین در موقع ورود به موتور ۳۰۰ درجه فارنهایت باشد.

برای افزایش درجه اکتان، از مواد افزودنی مانند تترا اتیل سرب (Tetra Ethyl Lead -TEL) استفاده می‌شود. درجه اکتان بنزین معمولی در ایران ۸۷ و بنزین سوپر ۹۴ است. درجه اکتان بنزین هواپیما بین ۹۱ تا ۱۴۵ است، که با توجه به نوع موتور هواپیما تعیین می‌شود. (م ۴۰ و ۳۹)

شکست مولکولی

Molecular Cracking

یکی از روشهای فنی و شیمیایی برای به دست آوردن فرآورده‌های سبک‌تر از مواد سنگین‌تر است که به کمک حرارت دادن زیاد به مواد سنگین‌تر تحت فشار بالا و در مجاورت کاتالیزور انجام می‌گیرد. (ط ۸۳)

فرآیند تقطیر

Fractional Distillation (Topping)

نتایج تقطیر یا «محصولات حاصل از تقطیر (Distillates)، فرآورده‌های به دست آمده از نفت خام در پالایشگاه‌ها را می‌گویند که شامل پارافین، نفت سفید، سوخت جت، گازوئیل یا نفت گاز و نفت گرمایشی است. (ط ۷۳ و ۸۲)

فراریت

Volatility

فراریت تمایل یک سیال برای تبدیل شدن از حالت مایع به حالت گاز یا بخار است. این خاصیت، به وسیله آزمایش تقطیر، و همچنین آزمایش فشار بخار برای سوختها تعیین می‌گردد. اگر میزان تبخیر سوخت به نحوی باشد که در موقع ایجاد جرقه در سیلندر موتور، قابل احتراق نباشد، آن سوخت ارزشی ندارد. (م ۳۰۰)

کاتالیست

Catalyst

بـه هـر آنچـه کـه موجـب تسهیل در واکنش‌های شیمایی است، کاتالیست گفته می‌شود. هر گاه کاتالیست و واکنش دهنده‌ها (مواد شـرکت کنـنده در واکنش) هم فاز باشند، مانند گاز با گاز یا مایع با مـایع، سیستم کاتالیستی هموژن است؛ اما اگر کاتالیست و واکنش دهنده‌ها هم فاز نباشند، مانند گاز با جامد یا مایع با جامد، اصطلاحاً مـی‌گویـند سیسـتم کاتالیسـتی هتروژن است. معمولاً از زئولیت‌ها (Zeolites) در فرایند شکستن ملکولی به عنوان کاتالیست استفاده مـی‌کنـند. زئولیـت‌هـا موادی‌هستند که اغلب از آلومینوسیلیکات‌ها (اکسید آلومینیوم و اکسید سیلیس) تشکیل شده‌اند. (ط ۸۳)

کراکینگ

Cracking

کلمـهٔ کراکینگ به تمامی واکنش‌های تجزیهٔ هیدروکربن‌ها اطلاق مـی‌شـود ولـی در صـنعت نفـت معمولاً واژه کراکینگ را در مورد تجـزیهٔ هیدروکربـن‌هـای سـنگینی بـه کـار مـی‌برند که بالاتر از ۲۰۰°C می‌جوشند.

همچنیـن عملیات تجزیهٔ یک گاز یا یک برش مایع سبک نیز که در دمـای بـالا بـه مـنظور تولـید هیدروکربن‌های سبک پایهٔ پتروشیمی انجـام می‌شود کراکینگ نام دارد ولی اگر این عملیات در حضور بخار آب انجام شود کراکینگ با بخار (هیدروکراکینگ) نامیده می‌شود.

بـرای فعـال‌سازی واکنش می‌توان از حرارت و یا کاتالیزور استفاده کـرد و بـه ایـن ترتیـب کراکینگ حرارتی از کراکینگ کاتالیزوری متمایز می‌شود. (الف ۳۳۷)

فرآیند تراکم در پالایش (فشرده‌سازی)

Condense

فرآیـند پـالایش بـر این اصل استوار است که وقتی نفت خام را در ظـرف‌های بزرگ حرارت می‌دهند آن دسته از ترکیب‌های نفت که اصـطلاحاً «سـبک‌تر» اند زودتر بخار می‌شود و سپس ترکیب‌های سنگین‌تر به مرحله تبخیر می‌رسد. هر گاه این بخارات را سرما داده و مـتراکم (Condense) کنـیم معکوس جریان بالا اتفاق می‌افتد، یعنـی ابـتدا به فرآورده‌های سبک و سپس به فرآورده‌های سنگین می‌رسیم. (ط ۸۱)

نقطهٔ اشتعال

Flash Point

ایـن معـیار نشـان مـی‌دهد که فرآورده‌ها در چه حرارتی به آسانی شـعله‌ور مـی‌شوند. روال محاسبه بدین صورت است که فرآورده را گـرم کـرده سـپس شعله‌ای به آن نزدیک می‌کنند. کمترین درجه حرارتـی کـه موجـب اشتعال می‌شود نقطه اشتعال نام دارد. از این معـیار بـرای ضریب اطمینان حمل و نقل فرآورده‌ها یا ذخیره‌سازی آنها استفاده می‌کنند. (ط ۸۶)

نقطه انجماد

Freezing Point

برخی از فرآورده‌ها مانند سوخت جت باید بتوانند در برودت ۵۰° C– مایع بمانند و هیچ کریستال جامدی در آن ایجاد نشوند زیرا در غیر اینصـورت فیلـترهای موجـود در سیسـتم سوخت رسانی هواپیما را مسـدود مـی‌کنـند. بـه ایـن خصوصیت، اصطلاحاً «نقطه انجماد» مـی‌گویـند. سـوخت جـت بـاید بـرای پـایداری گرمایشـی (Thermal Stability) نـیز آزمایش شود که به معنای پایداری در حرارت‌های بالای موتور قبل از احتراق است. (ط ۸۹ و ۹۰)

هیدروژن زدایی

Dehydrogenation

در صـنعت نفـت جداسازی هیدروژن از هیدروکربن‌های پارافینی را هـیدروژن‌زادیـی مـی‌نامـند. هـدف ایـن عمـل، تهـیه هیدروکربن‌های «اولفینی» Olefin (مانند «اتیلن» Ethylene، «پروپیلن» Propylene، «بوتـن» Butene) و «دی‌اولفینـی» Diolefin (مانـند «بوتادیـن» Butadiene) است که خوراک واحدهای پتروشیمی می‌باشند.

هیدروژن‌زدایی در دمای حدود ۵۵۰–۶۰۰°C، در فشار اتمسفری و در حضـور کاتالیزورهایـی چـون اکسـید آلومینـیم یا اکسید وانادیم (Vanadium Oxide) انجام می‌شود. (الف ۵۲۹)

هیدروژن سولفید یا هیدروژن سولفوره

Hydrogen Sulphide (H2S)

هـیدروژن سـولفید و یـا هـیدروژن سـولفوره، یکـی از ترکیب‌های موجـود در نفـت خام است و خاصیت اسیدی آن موجب خورندگی

دستگاه‌های تقطیر می‌شود. علاوه بر این، مقدار زیاد آن در نفت و استنشاق آن خطرناک است و حتی موجب مرگ می‌شود. برای خنثی کردن اثر خورندگی هیدروژن سولفید در برج‌های تقطیر، از محلول آمونیاک استفاده می‌شود.

در آزمایشگاه برای تعیین میزان هیدروژن سولفید در نفت خام، آن را به وسیله محلول بوراکس (Borax solution) جذب نموده و به کمک استات روی (Zinc Acetate) به صورت سولفید روی (Zinc Sulphide) رسوب می‌دهند، سپس رسوب حاصل را در دمای ۱۰۵ درجه سانتیگراد خشک و توزین می‌نمایند. در نتیجه با محاسبه وزن گوگرد در سولفید روی، میزان هیدروژن سولفید موجود در نفت خام تعیین و برحسب بخش در میلیون (ppm) گزارش می‌شود. (م ۴۲۰)

محموله‌های تر و خشک

Wet and Dry Cargos

کالاهایی که ازطریق دریا حمل می‌شود به دو دسته محموله‌های تر (Wet Cargos) مانند نفت خام و فرآورده‌ها، و محموله‌های خشک (Dry Cargos) مانند زغال سنگ و سنگ‌آهن و حبوبات تقسیم می‌شود. (ط ۹۵)

نفت کش

Tanker

نفتکش‌ها از دیدگاه حمل انواع مختلف نفت و یا سایر فرآورده‌های نفتی به دو گروه تمیز (Clean) و کثیف (Dirty) تقسیم می‌شود. نفتکش تمیز معمولاً کوچک و یا متوسط است و فرآورده‌هایی مانند نفتا، بنزین، نفت سفید و گازوئیل را حمل می‌کند. نفتکش‌های کثیف اغلب ویژه حمل نفت خام و نفت کوره و یا سوخت دیزل هستند (محصولاتی که رنگ آنها تیره است).

به کشتی‌های مخصوص حمل انواع گاز مایع (LPG) و گاز طبیعی مایع (LNG) و غیره نیز تانکر اطلاق می‌شود. تانکرهای حمل گاز به لحاظ داشتن وسایل پیچیده و لوله‌های متعدد در عرشه، از تانکرهای دیگر مشخص می‌شوند. (م ۳۹۸، ۳۹۹ و ۴۰۰)

تانکرها برای حمل محموله‌هایی به کار می‌روند که مایع است مانند نفت خام یا فرآورده زیرا ساختار این تانکرها به گونه‌ای است که باید محموله را به داخل آن پمپاژ کرد. تانکرها انواع مختلفی دارند، بعضی تانکرها چنان ساخته شده‌اند که محموله در آن جا به جا نمی‌شود (Self- contained Tanks) و بعضی دیگر قابلیت انبساط دارند (Expansion Tanks) تا بتوان محموله‌ها را به راحتی در هوای گرم حمل کرد.

اندازه یا بزرگی تانکر را معمولاً به دو روش بیان می‌کنند. روش معمول که بر حسب تناژ می‌باشد این است که ظرفیت حمل (Carrying Capacity) برای محموله بعلاوه سوخت برای کشتی (Bunker) را محاسبه می‌کنند که اصطلاحاً به روش تناژ یا (Dead Weight Tonnage – DWT) معروف است. روش دیگر که بر اساس وزن آب جابجا شده است (Displacement) مبتنی برمحاسبه وزن محموله بعلاوه وزن تانکرمی‌باشد. تانکرها از ۱۰۰۰ تن برای نفتکشهای معمولی تا۳۰۰هزار تن برای نفتکشهای خیلی بزرگ (Very Large Crude Carriers- VLCC) و ۵۵۰ هزار تن برای سوپر نفتکش‌ها) (Ultra Large Crude Carriers- ULCC) در تغییراند. یادآوری این نکته مهم است که به علت مسائل زیست محیطی ناشی از نشت نفت، مسائل و ضوابط ایمنی متعددی در استفاده از تانکرهای VLCC یا ULCC وجود دارد که موجب شده است تقاضا برای این تانکرها آنگونه که انتظار می‌رفت افزایش نیابد.

نفتکشهای معمولی که نفت خام به مقصد پالایشگاه‌ها حمل می‌کنند بالاجبار در موقع بازگشت از پالایشگاه خالی‌هستند. بنابراین همان گونه که قبلاً گفته شد با ساخت تانکرهای چند منظوره و یا با تبدیل تانکرهای معمولی به تانکرهای چند منظوره میتوان علاوه بر نفت خام، سنگ معدن و بارهای فله‌ای را نیز حمل کرد.

از انواع دیگر بارکشها می‌توان از بارکشهای (LNG Carriers- LNG) نام برد. می‌دانیم گازطبیعی مایع‌شده (Liquified Natural Gas – LNG) بسیار فرار (Volatile) است، بنابراین حمل آن باید با دقت ویژه‌ای صورت گیرد. برای این منظور کشتی‌های مخصوصی ساخته اند که بتواند محموله را تحت فشار و در برودت منهای ۱۶۱ سانتیگراد نگهدارد. این گونه بارکش‌ها محفظه‌های کروی شکل دارند. (ط ۹۶و ۹۷و ۹۸)

نفتکش‌های بسیار بزرگ

Very Large Crude Carriers (VLCC)

به نفت‌کش (Tanker) مراجعه شود.

سوپر نفتکش‌ها

Ultra Large Crude Carriers (ULCC)

به نفت‌کش (Tanker) مراجعه شود.

شاخص صنعت نفتکش رویتر

Reuters Tanker Industry Index (RTII)

در سال ۱۹۹۶ برای اولین بار «شاخص صنعت نفتکش» توسط رویتر معرفی شد تا آمارهای نسبتاً دقیقی از فعالیت این صنعت تهیه و منتشر شود. این شاخص به RTII معروف است. (ط ۹۵)

سالوم وو

Sullom Voe

پایانه نفتی «سالم‌وو» بزرگ‌ترین بندر صادراتی نفت دریای شمال است که در مجمع الجزایر شتلند (Shetland) بریتانیا واقع شده است. ظرفیت صادراتی این بندر ۱/۴ میلیون بشکه در روز است و می‌تواند تا ۷۵ درصد تولید نفت دریای شمال را جابجا کند.

بیش از ۳۰ شرکت در احداث این بندر سرمایه‌گذاری کرده‌اند و عملیات بارگیری و اداره تأسیسات توسط شرکت نفت بریتانیا بی‌پی (BP) انجام می‌گیرد. (م ۲۵۴)

بخش سوم : اصطلاحات گاز طبیعی و مشتقات آن

اتان

Ethane (C_2H_6)

اتان، یکی از هیدروکربن‌های خانواده آلکان یا پارافین است که دارای فرمول C_2H_6 می‌باشد. اتان درشرایط عادی یک هیدروکربن گازی شکل، بی‌رنگ و بی‌بو است. (ب ۷۳)

پروپان

Propane (C_2H_6)

پروپان نوعی هیدروکربن از دسته پارافین که در شرایط عادی (فشار و دمای معمولی) به صورت گاز است ولی به راحتی به مایع تبدیل می‌گردد. پروپان عضوی از گاز سیلندر یا گاز نفتی مایع شده LPG است. عضو دیگر گاز سلیندر عبارت است از گاز بوتان. (ز ۲۶۴) پروپان به فرمول C_3H_8 می‌باشد. مخلوط مایع شده این گاز و گاز بوتان تحت عنوان گاز نفت مایع شده (LPG) در سیلندرهای مخصوص و تحت فشار متوسط، در منازل به منظور سوخت، مورد استفاده واقع می‌شوند. ذکر این نکته ضروری به نظر می‌رسد که در دمای بالاتر از $650^{\circ}C$، ملکول پروپان شکسته شده (Cracking) تبدیل به اتیلن و متان می‌شود و این واکنش، یکی از مهم‌ترین منابع تهیه اتیلن محسوب می‌گردد.

در صنایع نفت، از پروپان در زمینه‌های متعددی، منجمله پالایش مواد نرم کننده و روان‌کننده و سایر فرآورده‌ها استفاده می‌شود. (ب ۲۰۵)

متان

Methane (CH4)

ماده اصلی گازطبیعی، «متان» CH_4 است. بسته به اینکه گازطبیعی از کدام حوزه استخراج شده است درصد متان آن تغییر می‌کند؛ معمولاً قلمرو این تغییرات از ۷۰ تا ۹۰ درصد می‌باشد. اتان (C_2H_6)، پروپان (C_3H_8) و بوتان (C_4H_{10}) از دیگر مواد تشکیل‌دهنده گازطبیعی می‌باشند. (ط ۵۳)

متان گازی است بی‌رنگ و سبک‌تر از هوا، وزن مخصوص آن نسبت به هوا حدود ۰/۵۶ می‌باشد. متان یکی از مواد اصلی پایه برای تولید محصولات پتروشیمی می‌باشد. (م ۳۷۲)

گاز طبیعی خشک

Dry Natural Gas

گاز طبیعی پالایش شده یا گاز خشک گازی است که رطوبت آن در فرآیند نم زدایی کاهش یافته است. این گاز از طریق لوله قابل حمل و نقل است. در حرارتهای پائین تبدیل به مایع می‌شود که اصطلاحاً به آن گاز طبیعی مایع شده (Liquefied Natural Gas - LNG) می‌گویند. LNG در ظروف تحت فشار و توسط کشتی‌های مخصوص حمل و نقل می‌شود. (ط ۵۴)

گاز مرطوب

Wet Natural Gas

گاز طبیعی استخراج شده را اصطلاحاً گاز مرطوب (Wet Natural Gas) می‌گویند که بعد از نم‌زدایی گازطبیعی خشک (Dry Natural Gas) را نتیجه می‌دهد. (ط ۵۴)

گاز غنی

Enriched Gas

گـاز خروجـی از میادیـن نفتـی و یا کلاهکهای گازی و یا میادین مسـتقل گـازی را اصـطلاحاً «گاز غنی» می‌گویند. گاز غنی بعد از پالایش به «گاز سبک» تبدیل می‌شود. (ح- پاورقی - ۴۹)

گازهای سبک

Light Gas

ایـن گازهـا شـامل هـیدروژن و هیدروکربـن‌های سبک است و به عـنوان سـوخت صـنعتی و یـا مادهٔ اولیه پتروشیمی به کار می‌رود. (الف ۳۴)

گاز همراه

Associated Gas

آنچـه از میادیـن هـیدروکربور اسـتخراج می‌شود معمولاً ترکیبی از نفت و گاز می‌باشد. مسأله مهم، درجه ترکیب گاز و نفت است. اگر مـیزان نفت به مراتب بیش از گاز باشد اصطلاح «گاز همراه» را به کـار می‌بریم، یعنی گازی که همراه تولید نفت به دست آمده است. اگـر مـیزان گاز بیش از نفت تولیدی باشد، تولید اصلی در واقع گاز اسـت ولـی درعمل مقداری نفت به همراه گاز به دست آمده است کـه اصطلاحاً به آن «کندانسه» می‌گویند. کندانسه نفت خام بسیار سـبک و بـا ارزشـی اسـت و اساسـاً نفت کوره ندارد. گاز همراه را اصـطلاحا «گـاز حل شده»، «گاز همراه نفت»، «گاز درون نفتی» نیز می‌گویند. (ط ۷۷)

گاز مایع، گاز نفتی مایع، گاز نفت مایع، گاز سیلندر

Liquefied Petroleum Gas (LPG)

گـاز مـایع یـا بـه اختصـار «ال- پـی- جـی » مخلوطـی از هیدورکربـن‌هـای سنگین گازی شکل از سری پارافینی که به طور عمده از بوتان و پروپان تشکیل شده است و به آسانی به حالت گاز تـبدیل مـی‌شود. تبدیل این گازها به مایع نظیر گاز طبیعی مایع به خاطـر سـهولت در امـر انـتقال آنهـا اسـت. گـازی کـه در سیلندر نگهـداری شـود و در منازل مورد استفاده قرار می‌گیرد همان «گاز مـایع» است. ضمناً گاز نفت مایع در صورت کاهش فشار دوباره به حالـت اولـیه برگشـته و به صورت گاز درمی‌آید. این ویژگی باعث شـده تـا گاز نفت مایع مصارف فراوانی داشته باشد. این گاز از هوا سنگین‌تر بوده به همین جهت خطرناک است. (ز ۱۸۶)

در آمـیزه گـاز مـایع، درصـد پـروپان و بوتـان بسیار مهم است. در تابسـتان‌هـا که هوا گرم است، درصد بوتان را اضافه می‌کنند، ولی در زمسـتان بـا افزایش میزان پروپان در حقیقت به تبخیر بهتر آن کمک می‌نمایند. معمولاً درصد پروپان در گاز مایع بین ۱۰ الی ۵۰ درصد متغیر است. (م ۳۵۴)

گاز طبیعی فشرده

Compressed Natural Gas (CNG)

گازطبیعـی اسـتخراج شـده را اصـطلاحاً گـاز طبیعـی مـرطوب (Wet Natural Gas) مـی‌گوینـد که بعد از نـم زدایـی گازطبیعی خشک (Dry Natural Gas) را نتیجه می‌دهد.

گـاز طبیعـی قابلیـت تـبدیل بـه گـاز طبیعی فشرده (CNG) را دارد و می‌توان آن را به عنوان سوخت اتومبیل مورد استفاده قرار داد. (ط ۵۴) در اروپـا و بویـژه در ایتالـیا در مقـیاس وسـیعی از «سی‌ان‌جی» استفاده می‌شود و در آمریکای شمالی نیز استفاده از گاز طبیعی فشرده رواج دارد.

در اتومبیل، گاز طبیعی فشرده باید در مخزنی سنگین و بزرگ و در فشـاری برابر ۲۲۰ اتمسفر ذخیره گردد. البته از لحاظ میزان ذخیره و ارزش حرارتـی «سـی‌ان‌جی» که حدود ۸/۸ هزار ژول/لیتر است (در مقایسـه بنزیـن کـه حـدود ۳۲ هـزار ژول/لیـتر می‌باشد) مسافتی که اتومبـیل می‌پیماید محدود خواهد بود. علاوه بر این به علت محدودیت تعـداد ایسـتگاه‌های سوخت‌گیری، اتومبیل باید به نحوی طراحی شود که علاوه بر «سی‌ان‌جی»، بتواند از بنزین هم استفاده نماید.

مزایای «سی‌ان‌جی» به شرح زیر است:

۱- موتور در هوای سرد به راحتی روشن می‌شود.

۲- سی‌ان‌جی، اکتان بسیار بالایی دارد. (Ron ,Mon در حدود ۱۲۰).

۳- تمیز می‌سوزد و رسوب کم‌تری در موتور ایجاد می‌کند.

۴- هزینه تعمیراتی موتور کم‌تر است.

۵- مواد آلاینده ناچیزی از اگزوز خارج می‌گردد.

معایب سی‌ان‌جی به شرح زیر است:

۱- چـون بـه صورت گاز وارد موتور می‌شود، هوای بیش‌تری در مقایسـه با بنزین جایگزین می‌کند و در نتیجه کارایی حجمی پایین‌تری دارد.

۲- مسـافت کوتـاه‌تـری در مقایسـه بـا اتومبـیل‌هـای بنزینی طی

مـی‌کـند، مگـر آن کـه موتور بتواند علاوه بر گاز از بنزین هم استفاده نماید.

۳- قـدرت موتـور اتومبـیل‌های گازسوز روی هم رفته ۱۵ درصد کمتر از اتومبیل‌های بنزین سوز است. (م ۳۵۱ و ۳۵۲)

گاز طبیعی مایع شده

Liquefied Natural Gas (LNG)

گـاز طبیعـی پـالایش شده یا گاز خشک در حرارتهای پائین تبدیل بـه مـایع مـی‌شـود کـه اصـطلاحاً بـه آن گـاز طبیعـی مایع شده (Liquefied Natural Gas - LNG) مـی‌گویـند. LNG در ظـروف تحت فشار و توسط کشتی‌های مخصوص حمل و نقل می‌شود. (ط ۵۴) LNG بـه طـور عمـده از گـاز متان تشکیل یافته است. این عمل «مایع‌سازی» یعنی تبدیل حالت گاز به مایع به خاطر سهولت حمل آن اسـت که البته حالت مایع در وسایل انتقال نظیر کشتی سهل‌تر از گـاز اسـت. ضـمناً مایع کردن توسط کاهش دما و افزایش فشار امکـان‌پذیـر اسـت. تبدیل گاز طبیعی به حالت مایع در ۲۶۰ درجه فارنهایـت زیـر صـفر امکـان پذیـر است که البته حجم آن به یک ششصدم گاز اولیه کاهش می‌یابد. (ز ۱۸۵)

مایعات گاز طبیعی

Natural Gas Liquid (NGL)

مایعـات گـاز طبیعـی معمـولاً همـراه بـا تولـید گاز طبیعی حاصل مـی‌شـود، یعنـی گازهـای سـبک‌تـر در اثـر تغیـیر دمـا و فشار به مـایع تـبدیل مـی‌شـود. مایعـات گاز طبیعی به وسیله دستگاههای جداسـاز (Separators) در میادیـن و یـا در پالایشـگاههای گـاز (Gas Processing Plants) از گاز طبیعی جدا می‌شود. مایعات گاز طبیعی را نـباید با گاز طبیعی مایـع شده (Liquefied Natural Gas - LNG) اشـتباه کـرد. LNG همان گاز طبیعی است که عمدتاً از متان تشکیل شـده و در منهای ۲۶۰ درجه فارنهایت یا منهای ۱۶۱ درجه سانتیگراد بـه مـایع تـبدیل مـی‌شود و حجم آن به یک- ششصدم اولیه کاهش مـی‌یابد، لذا به وسیله کشتی‌های مخصوص قابل حمل و نقل است.در آمارهـای رسـمیِ مربوط به ذخایر هیدروکربوری مایع، معمولاً مجموع نفـت خـام و مـیعانات و مایعـات گـازی NGL گـزارش مـی‌شـود. (ح ـ پاورقی ـ ۳۶ـ ۳۵)

تبدیل گاز به فرآورده

Gas to Liquid (GTL)

تولـید فـرآورده از گـاز طبیعی را به اصطلاح (Gas to Liquid– GTL) می‌گویند. (ح- پاورقی - ص ۵۱)

بـه کمـک فن‌آوری GTL و بدون تحمل هزینه‌های سولفورزدایی در پالایشـگاه‌هـا، مـی‌تـوان مستقیماً گاز طبیعی را به فرآورده‌های سـوختی بـا سـولفور پائیـن یـا اساساً عاری از سولفور تبدیل نمود. تحقیقاتـی که در خلال چند سال اخیر درباره رشد فن‌آوری GTL انجـام شده است، کاهش هزینه تولید فرآورده از طریق GTL را به دنـبال داشـته اسـت. بـا وجـود ایـن، فن‌آوری GTL هنوز نیازمند مطالعات و تحقیقات عمیق‌تر و انجام آزمایشها و تجربیات بیشتر در واحدهای تولیدی نمونه است. (ط ۵۵)

دی متیل اتر

Dimethyl Ether (DME)

دی متـیل اتـر بـا فـرمول CH_3OCH_3 فـرآورده‌ای اسـت بـا خصوصـیاتی بسـیار نـزدیک بـه گازوئـیل که می‌توان آن را از گاز طبیعـی به دست آورد. فن‌آوری تهیه DME از گاز طبیعی هنوز در مراحل تکوین است و به مرحله تولید تجاری نرسیده است. احتمالاً در سالهای آتی که قیمت فرآورده‌ها رشد قابل ملاحظه‌ای داشته باشد، تولـید DME از نظـر اقتصادی باصرفه خواهد بود. البته اگر قیمت گاز طبیعـی را بسـیار نـازل فرض کنیم ممکن است تولید DME در آیندهٔ نـزدیک اقتصـادی باشد. با توجه به ارزش حرارتی بسیار بالای DME در مقـابل گازوئـیل‌هـای معمولی، کاربرد DME در موتورهای دیزلیِ قدیمی ممکن است با مسائلی رو به رو شود. (ح ۵۷)

میدان عظیم پارس جنوبی

South Pars Big Field

میدان گازی پارس جنوبی با وسعت ۹۷۰۰ کیلومتر مربع که ۳۷۰۰ کیلومـتر مـربع آن در آبهای کشور ایران و ۶۰۰۰ کیلومتر مربع آن در آبهـای قطـر واقع است، در فاصله ۱۰۰ کیلومتری جنوب غربی بـندر عسلویه در خلیج فارس و بر روی خط مرزی مشترک با قطر قـراردارد. پـارس جنوبی بزرگترین میدان گازی جهان است. ذخیره بخـش مـربوط بـه ایران تقریباً ۱۳/۱۴ تریلیون متر مکعب یعنی ۷

درصد کل ذخایر گاز جهان و بالغ بر ۳۸/۶ در صد ذخایر گاز کشور است.» (*نفت و توسعه (۲) صفحات ۱۰۸ و ۱۰۹*). می‌توان گفت ذخیره بخش مربوط به ایران در میدان پارس جنوبی بیش از کل ذخایر گاز طبیعی ایالات متحده آمریکا به علاوه ذخایر کانادا به علاوه کل ذخایر قاره اروپا (به استثنای روسیه) به علاوه ذخایر گازطبیعی چین است. (ح ۵۰)

بخش چهارم : اصطلاحات انرژی برق

نام هادی

Conductor Type

نام تجاری- فنی هادی که در خط انتقال مورد استفاده قرار گرفته است. (و)

جریان مجاز

Allowable Current (Tropical Amperes)

حداکثر شدت جریانی که هادی در آن زمان به حد حرارتی می‌رسد. حداکثر جریانی که بدون صدمه زدن به هادی به طور دائمی می‌تواند از هادی عبور نماید.(هـ)

سیم محافظ

Shield Wire (Ground Wire)

سیمی است که معمولاً برای محافظت هادیهای فاز در مقابل برخورد مستقیم صاعقه مورد استفاده قرار می‌گیرد و در بالاترین قسمت برج نصب می‌گردد و از طریق برج به زمین اتصال دارد و جنس فولاد گالوانیزه یا با پوشش آلومینیوم یا از نوع آلومینیوم فولاد است که در کشورهای پیشرفته از نوع بار هسته فیبرنوری نیز استفاده می‌شود. (هـ)

تعداد باندل

Number of Bundles

عبارت است از تعداد هادیهای هر فاز که می‌تواند ۲، ۳ و ۴ سیم باشد که به وسیله جداساز با فاصله معین و موازی با یکدیگر نگاه داشته می‌شود و با یکدیگر در ارتباط می‌باشند. (هـ)

خط چند داره

Many Circuit Line

خطی است که دارای چندین مدار برق با یک ولتاژ یا ولتاژهای مختلف داشته باشد. (هـ)

خط تک داره

Single Circuit Line

خطی است که تنها یک مدار الکتریکی داشته باشد. (ه)

طول مدار

Circuit Length

عبارت است از میانگین طول‌های واقعی خطهای یک مدار از پست مبدا تا پست مقصد. (هـ)

طول کابل خط

Cable Length

طول تعداد رشته کابل به کار گرفته شده در طول مسیر.(هـ)

کد دیسپاچینگ (Dispatching) خط

Dispatching Code (For Transmission Lines)

شماره شناسایی خط براساس دستورالعمل‌های دیسپاچینگ می‌باشد. در شماره‌گذاری خطوط انتقال از دو حرف و سه رقم استفاده می‌شود که حرف اول و دوم به ترتیب علامت شناسایی ابتدا و انتهای خط و اولین رقم بعد از حروف شناسایی، نشان دهنده سطح ولتاژ و دو رقم بعدی نشانگر نوع تجهیزات می‌باشند. (و)

برج آویزی یا دکل آویزی

Suspension Tower

دکلی است که زاویه مجاز انحراف خط در آن از چند درجه تجاوز نمی‌کند و کشش افقی سیم در دو طرف آن مساوی و برابر مسیر خط انتقال به کار می‌رود. (هـ)

برج زاویه‌ای یا دکل کششی

Tension Tower

دکلی است که زاویه مجاز انحراف خط در آن زیاد است و با توجه به نوع آن می‌تواند اختلاف کشش در دو طرف را تحمل کند. از این نوع دکل در مسیر مستقیم یا نقاط زاویه استفاده می‌شود. (هـ)

شبکهٔ انتقال

Transmission Network

بـه شـبکه‌ای از خطوط انتقال گویند که برای جابجایی انرژی برق بـه نقـاط دوردسـت و برق‌رسانی به شبکه‌های فرعی به کار گرفته می‌شود. (هـ)

شبکهٔ به هم پیوسته

Interconnected System (National Grid)

شـبکهٔ ملـی یـا فراملـی را یـک شبکهٔ به هم پیوسته می‌گویند که مـی‌تواند سیستم‌های شبکه‌ای مختلفی را در سرتاسر کشور به هم ارتـباط دهـد. شـبکهٔ بـه هم پیوسته می‌تواند انرژی برق را به نحو اقتصادی توزیع نماید. این شبکه می‌تواند در بعضی نقاط به سیستم برق کشورهای همسایه هم متصل گردد. (هـ)

شبکهٔ توزیع

Distribution Network

مجموعـه‌ای از خطـوط توزیـع است که برای توزیع انرژی برق در یک منطقه یا یک محله به کار گرفته می‌شود. (هـ)

خارج از شبکه

Out of National System (Isolated System)

شـبکه‌هـای مـنطقه‌ای یـا اسـتانی و یا شبکه‌های جزیره‌ای که به شـبکه‌های مجاور یا شبکه به هم پیوسته سراسری ارتباط و اتصال نداشته باشند. (هـ)

تلفات شبکه (انتقال و توزیع)

Network Losses (Transmission & Distribution)

تلفـات انـرژی اسـت که در خطوط انتقال و توزیع در یک شبکه با سیستم معین پدیدار می‌شود. (هـ)

پست یا ایستگاه برق

Electrical Station

محلی است که با مجموعه‌ای از تأسیسات و تجهیزات برقی شامل ترانسـفورماتورها، کلـیدها، سکسـیونرها (Sexioner)، وسـایل انـدازه‌گـیری، خطوط ورود و خروج، راکتور (Reactor) و کاپاسیتور (Capacitor) و بـی‌های (Bays) مختلف برای انتقال و توزیع برق از آن استفاده می‌شود. (هـ)

پست‌های بلافصل نیروگاهی

Power Plants Step Up Substation

بـه آن دسـته از پسـت‌هایـی اطـلاق مـی‌گردد که انرژی تولیدی نیروگاه را به شبکه انتقال می‌دهند. (هـ)

ظرفیت پست

Sub Station Capacity

ظرفیـت نامـی یـک ایسـتگاه برق بر اساس مجموع ظرفیت ظاهری ترانسـفورماتورهای نصـب شـده در آن بـر حسـب مگاولـت آمپر و یا براساس ظرفیت حرارتی شینه‌های آن بر حسب کیلوآمپر می‌باشد. (هـ)

طول میسر

Route Length

عبارت است از مجموع فاصله دکل‌های خط بین دو نقطه مبدا خط و مقصد آن یا اولین پست بعد از پست مبدا به کیلومتر. (هـ)

انرژی حرارتی سوخت‌ها

Thermal Rate of Fuel

انـرژی حرارتـی سـوخت، مقدار گرمایشی است که از واحد جرم یا واحد حجم آن پس از سوخت کامل در مجاور مقادیر کافی اکسیژن به دست می‌آید که به کیلوکالری یا بی‌تی‌یو (BTU) در واحد جرم یا حجم مشخص می‌شود. (هـ)

نیروگاه برق آبی

Hydro Power Plant

نیروگاهـی اسـت کـه در آن از انـرژی پتانسیل آب انباشته شده در پشـت سـدها جهت مصرف در توربین آبی برای تولید برق استفاده می‌گردد. (و)

نیروگاه بخاری

Steam Power Plant

نیروگاهـی اسـت کـه در آن از انـرژی حرارتی سوخت‌های مایع و جـامد و گـاز جهـت تولـید بخار و مصرف آن در توربین‌های بخار

برای تولید برق استفاده می‌شود. (و)

نیروگاه چرخهٔ ترکیبی

Combine Cycle Power Plant

نیروگاهی است که در آن علاوه بر انرژی الکتریکی توربین‌های گازی از حرارت گازهای خروجی از توربین‌های گازی جهت تولید بخار از یک دیگ بخار بازیاب استفاده شده و بخار تولیدی در یک دستگاه توربوژنراتور بخار تولید انرژی برق می‌کند. (و)

نیروگاه گازی

Gas Power Plant

نیروگاهی است که در آن از انرژی حرارتی سوخت‌های فسیلی گاز و مایع جهت تولید گاز داغ (دود) و مصرف آن در توربین گازی برای تولید برق استفاده می‌گردد. (و)

نیروگاه دیزلی

Disel Power Plant

نیروگاهی است که در آن از سوخت گاز یا مایع در سیلندرهای دستگاه استفاده کرده و انرژی مکانیکی حاصل توسط ژانراتور کوپله شده با آن به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود. (و)

راندمان با استفاده از نرخ گرمایشی

Heat Rate

از نسبت معادل حرارتی هر کیلووات ساعت که ۸۶۰ کیلوکالری می‌باشد به نرخ گرمایشی ویژه، درصد راندمان به قرار زیر به دست می‌آید. (هـ)

$$\text{راندمان به درصد} = \frac{۸۶۰}{\text{نرخ گرمایشی ویژه}} \times ۱۰۰$$

ظرفیت نامی

Nominal Capacity

ظرفیت نامی یک دستگاه توربین یا دستگاه تولید نیروی محرکه از طرف سازنده بر روی پلاک مشخصات آن برای شرایط معینی به اسب بخار یا مگاوات نوشته شده است. در ماشین‌های کوچک ظرفیت نامی به کیلووات مشخص می‌گردد. (هـ)

ظرفیت عملی

Actual Capacity (Practical Capacity)

بیش‌ترین توان یا ظرفیت قابل تولید مولد برق در محل با در نظر گرفتن محدودیت‌های احتمالی طراحی و معایب جزیی واحد و شرایط محیطی. (هـ)

ظرفیت سرانه

Per Capita Capacity

نسبت مجموع ظرفیت نامی واحدهای نیروگاهی (عموماً دوره‌های یک ساله) به کل جمعیت کشور به وات بر هر نفر.

ظرفیت عملی بیشترین

Maximum Actual Capacity

بیشترین توان یا ظرفیت قابل اطمینان تولید مولدهای برق با در نظر گرفتن نیاز شبکه و محدودیت‌های احتمالی طراحی و معایب جزیی واحد و شرایط محلی در طی یک دورهٔمشخص. (هـ)

ظرفیت عملی کم‌ترین

Minimum Actual Capacity

کمترین توان یا ظرفیت قابل اطمینان تولید مولدهای برق با در نظر گرفتن نیاز شبکه و محدودیت‌های احتمالی طراحی و معایب جزیی واحد و شرایط محلی در طی یک دورهٔ مشخص. (هـ)

تولید ناویژه نیروگاه

Gross Power Generation

جمع انرژی تولیدی مولدهای برق هر نیروگاه که در طی یک دوره زمانی معین (مثلاً یکسال) روی رایانهٔ خروجی مولدها بر حسب مگاوات ساعت اندازه‌گیری می‌شود. (هـ)

تولید ویژه نیروگاه

Net Power Generation

تفاضل کل انرژی تولیدی ناویژه واحدها و مصرف داخلی نیروگاه برحسب کیلووات ساعت یا مگاوات ساعت. (هـ)

تولید سرانه انرژی

Per Capita Electric Generation

نسبت کل انرژی تولیدی طی یک دورهٔ مشخص (عموماً دوره‌های یک ساله) به کل جمعیت کشور به کیلووات ساعت برنفر. (ه)

نیاز مصرف

Demand

مجموع بار مورد نیاز شبکه، از جمع بار تولید شده توسط نیروگاه‌ها و همچنین بار دریافتی از کشورهای همجوار بدون افت ولتاژ، افت فرکانس و خاموشی را نیاز مصرف می‌گویند. (و)

افت فرکانس

Frequency Falling

هر گونه تقاضای بار بالاتر از ظرفیت یا قابلیت تولیدی منطقه یا سیستم، موجب کاهش فرکانس از محدودهٔ مجاز آن می‌گردد. (هـ)

حداکثر بار همزمان

Coincidental Peak Load

در یک سیستم برق کاملاً به هم پیوسته، حداکثر بار همزمان، روزانه- هفتگی- ماهیانه- سالیانه عبارت است از مجموع بار مناطق در لحظهٔ حداکثر بار سیستم به مگاوات

در مواردی که سیستم به هم پیوسته، کل کشور را پوشش ندهد حداکثر بار همزمان از مجموع بار حداکثر شبکه به هم پیوسته و بار مناطق مجزا به مگاوات، به طور همزمان به دست می‌آید.

با توجه به اختلاف ساعت پیک در مناطق مختلف وابسته به یک سیستم سراسری به هم پیوسته، حداکثر بار همزمان کم‌تر از جمع بار حداکثر مناطق می‌باشد.(هـ)

حداکثر بار غیرهمزمان

Non Coincidental Peak Load

حداکثر بار غیرهمزمان، مجموع حداکثر بار مناطق مختلف به مگاوات، شامل حداکثر بار مناطق وابسته به سیستم به هم پیوسته و حداکثر بار مناطق مجزا به مگاوات می‌باشد. با توجه به اختلاف ساعت پیک بار مناطق مختلف مجموع حداکثر بارهای غیرهمزمان از حداکثر بار همزمان کل کشور بیش‌تر است. (هـ)

ظرفیت قابل تولید همزمان با پیک بار شبکه

Generation Capacity During Peak Time

جمع ظرفیت قابل تولید واحدهای در حال کار در شبکه همزمان با ساعت پیک بار شبکه (شبکه در این زمان ممکن است با خاموشی، افت ولتاژو افت فرکانس نیز مواجه باشد). (هـ)

حداکثر قدرت تولیدی همزمان با پیک بار شبکه

Maximum Generation during Peak Time

حداکثر قدرت تولیدی همزمان واحدها در پیک بار شبکه طی یک دورهٔ مشخص که ممکن است از جمع قابلیت تولید واحدها کم‌تر و یا مساوی با آن باشد.

در صورتی که دورهٔ انتخابی یک سال باشد،حداکثر قدرت تولید شده به عنوان پیک سال آن شبکه محسوب می‌گردد. البته از پیک بار تولید شدهٔ سالانه می‌توان برای محاسبهٔ ضریب بار شبکه استفاده نمود.(هـ)

ضریب بار کلی سیستم برق

System Load Factor

نسبت کل انرژی تولیدی طی یک دورهٔ مشخص (معمولا دورهٔ یکساله) به حاصل ضرب پیک بار سیستم و طول زمان دورهٔ مربوط به ساعت (معمولا ۸۴۶۰ ساعت). (هـ)

درصد ضریب بار سیستم = پیک بار × ۸۷۶۰ ساعت کل انرژی تولیدی سیستم در طول سال ×۱۰۰

ضریب بار نیروگاه

Plant Factor

نسبت کل انرژی تولید شده در یک نیروگاه طی یک دورهٔ مشخص (معمولا یکساله) به حاصل ضرب حداکثر ظرفیت تولیدی نیروگاه و طول زمان دورهٔ مربوطه به ساعت. (هـ)

مشترکین

Customers

جمع کل قراردادهای منعقد با شرکت‌های برق منطقه‌ای یا سازمان توانیر که اجازه دارند از خدمات دائمی برق استفاده نمایند. (و)

متوسط مصرف مشترکان

Average Customers Consumption

نسبت کل انرژی تولیدی (+ تبادل انرژی با خارج) به تعداد مشترکان به کیلووات ساعت. (و)

بخش پنجم : اصطلاحات زغالسنگ

زغال سنگ

Coal

زغال سنگ مخلوطی است از هیدروکربورها و کمی نیتروژن که از تغییر اندام‌های گیاهان در شرایط ویژه‌ای چون فشار و گرما، به وجود آمده است. هر چه نسبت کربن در زغال سنگ بیش‌تر باشد، کیفیت بهتری دارد. زغال سنگ معمولاً سیاه رنگ و چگالی آن ۱/۴-۱/۲ است. انرژی حرارتی برخی از انواع زغال سنگ، به شرح زیر است:

نوع زغال سنگ	انرژی حرارتی برحسب کیلوکالری/ کیلوگرم
آنتراسیت (Anthracite)	۷،۹۵۰
زغال سنگ قیری (Bituminous)	۶،۹۵۰
زغال سنگ نیمه بیتومینه (Sub-bituminous)	۵،۹۰۰
لیگنیت (Lignite)	۳،۵۰۰
تورب یا زغال سنگ نارس (Peat)	۱،۹۰۰

مصرف زغال سنگ در اروپا از دوران انقلاب صنعتی به عنوان منبع اصلی انرژی آغاز شد و تا دهه ۱۹۵۰ بزرگ‌ترین سهم را در تأمین انرژی جهان داشت ولی از آن تاریخ به بعد نفت و گاز جایگزین زغال سنگ شد. البته هنوز هم در بعضی از کشورهای جهان مانند چین، زغال سنگ در مقایسه با سایر منابع انرژی مصرف بیش‌تری دارد.

ناخالصی‌های معدنی زغال سنگ، به دو صورت مخلوطی و ساختاری طبقه‌بندی می‌شود. ناخالصی‌های مخلوطی را می‌توان با شستشو از زغال سنگ جدا کرد. برای این کار زغال را در مایع سنگینی مانند محلول کلرور کلسیم یا مخلوط گل و آب باریت، غوطه‌ور می‌کنند. حرکت آب از پایین به بالا مانع ته‌نشین شدن باریت و گل می‌شود، ذرات نمک و سنگ که وزن مخصوص آن‌ها زیاد است ته‌نشین می‌شود و زغال با وزن مخصوص کم در مایع غوطه‌ور و خارج می‌گردد. جدا کردن ناخالصی‌های ساختاری مگر در موارد ویژه، مقرون به صرفه نیست. برای این کار زغال را به صورت گرد در می‌آورند و بعد با آب و با مخلوط آب و مایع دیگری مانند تتراکلروکربن که در آب نامحلول باشد، مخلوط می‌کنند تا مواد معدنی از زغال جدا شود.

آنتراسیت و زغال سنگ قیری سخت، برخلاف زغال سنگ‌های پست، با اکسیژن ترکیب نمی‌شود. اکسیژن جذب شده با مرور زمان افزایش می‌یابد و ممکن است به حد خطرناکی برسد. (م ۲۴۱ و ۲۴۲)

برای تعریف انواع زغال سنگ، نگاه کنید به کک زغال سنگ (Coke Coal)، لیگنیت (Lignite)، زغال سنگ قهوه‌ای (Brown Coal)، زغال سنگ سخت (Hard Coal)، زغال سنگ قیری (Bituminous)، تورب یا زغال سنگ نارس (Peat) و آنتراسیت (Anthracite).

طبقه‌بندی زغال سنگ

Coal Classification

زغال سنگ انواع گوناگونی دارد که تدریجاً یک نوع آن به دیگری تبدیل شده است. به طور کلی زغال بر مبنای میزان کربن ثابت، مواد فرار، ضریب پلاستومتری و ارزش حرارتی طبقه‌بندی می‌شود. طبقه بندی زغال سنگ در کشورهای مختلف به شرح زیر متفاوت است:

طبقه‌بندی آلمانی: این طبقه‌بندی براساس قابلیت کک‌دهی، درصد مواد فرار و مشخصات پخت صورت گرفته است:

۱- زغال سنگ نارس ، ۲- زغال سنگ قهوه‌ای ، ۳- زغال سنگ گازدار ، ۴- زغال سنگ چرب ، ۵- زغال سنگ کک شو، ۶- زغال سنگ لاغر ، ۷- آنتراسیت

طبقه‌بندی آمریکایی: در ایالات متحده آمریکا زغال سنگ به ۳ گروه اصلی به شرح زیر تقسیم می‌شود:

۱- زغال سنگ قهوه‌ای (این گروه به زغال سنگ‌های چرب، کم چرب، نیمه چرب و تمام چرب تقسیم‌بندی شده و هر یک دارای ارزش حرارتی متفاوت هستند. این گوناگونی ارزش حرارتی، بستگی به مراحل تکامل زغال سنگ دارد).

۲- زغال سنگ قیردار

۳- آنتراسیت (این زغال سنگ به ۳ گروه کوچک‌تر، متا، نیمه آنتراسیت و تمام آنتراسیت با در نظر گرفتن درصد کربن ثابت و مواد فرار آن تقسیم‌بندی شده است.)

طبقه‌بندی روسی: این طبقه‌بندی بر مبنای مواد فرار و کربن ثابت انجام گرفته است:

نام زغال سنگ	درصد مواد فرار	درصد کربن ثابت	ارزش حرارتی *
قهوه‌ای	۲۴	۷۶	۳۸۳۵-۴۱۶۹
شعله‌دار	۲۳	۷۷	۴۱۶۹-۴۴۴۷
گازساز	۱۸	۸۲	۴۳۹۱-۴۷۸۰
چرب	۱۵	۸۵	۴۷۱۵-۴۸۳۶
کک شو	۱۱	۸۹	۴۶۶۹-۴۸۳۶
لاغر	۹	۹۱	۴۶۱۴-۴۸۸۱
آنتراسیت	۷	۹۳	۴۸۸۱-۴۹۵۸

** کیلوکالری بر کیلوگرم*

طبقه‌بندی بین‌المللی: در این طبقه‌بندی زغال سنگ بر مبنای درصد مواد فرار تا ۳۳ درصد به ۹ گروه طبقه‌بندی شده است. در رده‌بندی ریزتر، گروه‌ها توسط پخت و گروه‌های فرعی با خاصیت کک‌شوندگی تقسیم‌بندی می‌شوند.

طبقه‌بندی از روی درشتی دانه‌ها: در این طبقه‌بندی زغال سنگ براساس قطر غربالی که زغال سنگ از آن رد می‌شوند، به گروه‌های زیر تقسیم شده است:

اندازه	قطر به میلیمتر
گرد	۱-۲
دانه ریز	۲-۶
دانه‌ای	۶-۱۵
فندقی	۱۵-۳۰
گردویی	۳۰-۵۰
قلمه‌ای	۵۰-۸۰
تکه‌ای	۸۰-۱۳۰

البته این اندازه‌ها ثابت نیست و اغلب چند نوع آن با هم دیده می‌شود. رابطه بین درشتی و ارزش تجاری زغال سنگ به نوع و چگونگی مصرف آن بستگی دارد. در زغال سنگ‌های لاغر و آنتراسیت، دانه‌های درشت تر از ۲۰ میلیمتر گران‌تر از دانه‌های ریز هستند. (م ۲۴۴ و ۲۴۵)

زغال سنگ کانل (کانکوال)

Cannel Coal

زغال سنگ کانل یا کانکوال نوعی زغال سنگ دارای بعضی از مشخصات نفت است که به طور عمده به دلیل کیفیت زودآتش‌گیری، اهمیت دارد.

زغال کانل با شعله‌های بلند، روشن و پر دود می‌سوزد و اسم آن از اسم انگلیسی قدیمی شمع اقتباس شده است. این زغال هنگام تقطیر به نسبت زیادی گاز روشنایی (۴۵۰ متر مکعب در تن) می‌دهد و پسمانده‌ای که بیش‌تر شبیه خاکستر است، از خود باقی می‌گذارد.

زغال کانل در گرمای کم، درصد زیادی روغن قطران می‌دهد. نسبت مواد فرار زغال مزبور ممکن است به مقدار زیادی مثلاً ۷۰ درصد برسد. در بریتانیا و در کنتاکی،اوهایو و ایندیانا یافت می‌شود. زغال سنگ کانل اسکاتلند قبلاً زغال شمع خوانده می‌شود. (م ۲۴۶)

زغال سنگ قیری

Bituminous Coal

زغال قیری یا نرم نوعی زغال با درصد کم کربن است، که به علت خاصیت از دست دادن رطوبت و خرد شدن به قطعات ریز به آسانی از آنتراسیت تشخیص داده می‌شود.

این زغال به علت ارزانی به میزان وسیعی به عنوان سوخت صنعتی به کار برده می‌شود، ولی به دلیل دوده و بوی نامطبوع آن برای مصارف خانگی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

خاکه زغال سنگ نرم به میزان زیاد برای سوخت به کار می‌رود. قسمت عمده زغال سنگ نرم در تولید کک، قطران، سوخت‌های مایع و مواد شیمیایی کاربرد دارد. کیفیت آن از حدود لیگنیت تا درجات سخت، نزدیک به آنتراسیت معروف به زغال سنگ نیمه چرب، بر حسب دوره زمین‌شناسی مربوط به آن، تغییر می‌کند. وزن مخصوص زغال سنگ نرم تمیز ۱/۷۵ الی ۱/۸۰ است. بهترین نوع آن بسیار متراکم و در قطعات بزرگ، معروف به زغال سنگ تکه‌ای، استخراج می‌شود. هر کیلوگرم زغال سنگ مرغوب برای کاربرد صنعتی باید ۶۹۰۰ الی ۷۴۰۰ کیلوکالری ارزش حرارتی، ۵۵ الی ۶۰ درصد کربن ثابت و ۳۰ الی ۴۵ درصد ماده فرار داشته باشد.

زغال سنگ کک شو، دارای کربن بیش‌تر و گوگرد کم‌تر است، با این کیفیت که کک آن به صورت کلوخه‌های محکم بزرگ درمی‌آید. (م ۲۴۵ و ۲۴۶)

آنتراسیت

Anthracite

آنتراسیت نوعی زغال خشک و سخت است که بیش از ۹۰ درصد

کربن دارد و دارای درخشندگی شیشه‌ای است. ارزش حرارتی آنتراسیت حدود ۱۵۸۵۰–۱۵۳۰۰ بی‌تی‌یو در پوند است. (م ۲۰)

زغال قهوه‌ای (لیگنیت)

Brown Coal (Lignite)

ذخیره ته‌نشستی از سنگواره‌های کربنی، جامد، سیاه مایل به قهوه‌ای و آتشگیر است. تا رسیدن به فراسنج‌های مورد اعتماد در شناسایی زغال‌های سخت و قهوه‌ای و تأیید آن، باید زغال‌های هر کشور را به عنوان زغال قهوه‌ای در نظر گرفت و بر اساس ویژگی‌های دیگری بدون در نظر گرفتن ارزش گرمایشی، آن را با نام زغال قهوه‌ای رده‌بندی کرد. (ج ۱۲۴)

زغال قهوه‌ای خشک (لیگنیت خشک شده)

Dried Brown Coal (Dried Lignite)

زغال سنگ قهوه‌ای یا لیگنیت است که رطوبت موجود در آن از راه خشک‌سازی کاهش یافته است. زغال سنگ قهوه‌ای یا لیگنیت خشک شده می‌تواند ترکیبی از فرآورده یک دستگاه خشک‌کن و گرد و غبار حاصل از آن باشد. (ج ۱۲۶)

زغال سخت

Hard Coal

ذخیره ته‌نشستی از سنگواره‌های کربنی، جامد، سیاه و آتشگیر با ارزش گرمایشی ناویژه بیش از ۲۴ مگاژول برکیلوگرم (نزدیک به ۵۷۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم و ۱۰۲۶۰ بی‌تی‌یو بر پوند) است. زغال سخت بدون خاکستر و رطوبت است، ارزش گرمایشی ناویژه (ناخالص) آن در دمای ۳۰ درجه و رطوبت نسبی ۹۶ درصد بدون به جای ماندن خاکستر، محاسبه شده است. (ج ۱۲۴)

تورب

Peat

تورب یا زغال نارس، نوعی سوخت جامد است که از تجزیه ناقص گیاهان مرده در شرایط رطوبت زیاد و هوای محدود، حاصل می‌شود. تورب را می‌توان از انواع زغال سنگ از نوع پست، با سوخت فسیلی غیرتجاری محسوب نمود.

ارزش حرارتی تورب، بین ۶ تا ۸ هزار بی‌تی‌یو/پاند و میزان رطوبت موجود در آن معمولاً بین ۱۰ تا ۳۰ درصد است.

تورب خشک ۳۱ درصد کربن، ۶۷ درصد مواد فرار و ۲ درصد خاکستر دارد. رنگ انواع تورب، طیفی از قهوه‌ای روشن تا قهوه‌ای تیره است. (م۱۷۵)

کک زغال سنگ

Coal Coke

ارزش حرارتی کک زغال سنگ بستگی به مخلوط زغال سنگ مورد استفاده دارد. به خصوص مقدار خاکستر و محتویات فرار آن در ارزش حرارتی کک مؤثر است. ارزش حرارتی کک درحدود ۱۲ هزار بی‌تی‌یو/پاند است. میزان رطوبت کک درحدود ۴ درصد و خاکستر آن با توجه به نوع زغال سنگ، بین ۵ تا ۱۳ درصد متغیر است.

در کارخانه ذوب آهن اصفهان، کک تولیدی از زغال سنگ یکی از محصولات جانبی کارخانه و شامل انواع زیر است:

۱- کک متالورژی (Metallurgic Coke): که در صنایع فلزات و ریخته‌گری، کارخانه‌های تولید قند و بخاری‌های کک‌سوز مصرف دارد.

۲- انواع کک‌های ریز (Breeze Coke): که در کوره‌های آجرپزی، آهنگری و کارخانه‌های تولید بریکت و حفاظت کاتدی (Cathode) لوله‌های زیرزمینی به کار می‌رود. (م ۲۴۷)

کک قالبی (کک شکل گرفته)

Formed Coke

کک درست شده از زغال خشتی یا زغال گندله‌ای است که در متالورژی کاربرد دارد. (ج ۱۲۶)

کک سازی با دمای زیاد (کک داغ)

High Temperature Coal

پس ماندی جامد حاصل از تقطیر زغال سنگ دردمایی بیش از ۸۰۰ درجه سلسیوس است. درپاره‌ای از کشورها (مانند فرانسه و کشورهای آلمانی زبان) حد کم‌تر دما برای زغال سخت ۱۰۰۰ درجه سلسیوس و برای زغال قهوه‌ای ۹۰۰ درجه سلسیوس است. (ج ۱۲۶)

ککسازی با دمای کم (نیمه کک)

Low Temperature Coke (semi-coke)

پس‌ماند جامد حاصل از تقطیر زغال سنگ در دمای کم (۵۰۰ تا

۸۰۰ درجـه سلسـیوس) نـیمه کک را نتیجه می‌دهد. چنانچه زغال قهـوه‌ای باشد دمای آن از ۴۰۰ تا ۶۰۰ درجه سلسیوس و در مورد زغال نارس از ۳۵۰ تا ۵۵۰ درجه سلسیوس است. (ج ۱۲۶)

بخش ششم : اصطلاحات انرژی‌های تجدیدپذیر

۶-۱ - انرژی باد

Wind Energy

هنگامـی کـه تـابش خورشیدی به طور نامساوی به سطح ناهموار زمیـن می‌رسد باعث ایجاد تغییرات در فشار و دما می‌گردد، آن گاه بـاد بـه وجود می‌آید. در مناطق گرمسیر افزایش خالص در حرارت محیط به علت تابش خورشیدی ایجاد شده و در مناطق قطبی افت خـالص در حرارت محیط حاصل می‌شود. این بدان معنی است که اتمسـفر کـره زمیـن به دلیل چرخش، گرما را از مناطق گرمسیر به مـناطق قطبـی انـتقال مـی‌دهـد. جریانات اقیانوسی به طور مشابه عمل نموده و موجب ۳۰ درصد انتقال حرارت در جهان می‌باشد. در مقـیاس جهانی، این جریانات اتمسفری به صورت یک عامل قوی انـتقال گـرما عمـل می‌کند. دوران کره زمین در برقراری الگوهای نیمه دائم جریانات سیاره‌ای در اتمسفر اثر مضاعف دارد.

عـلاوه بـر عوامل عمده فوق، فاکتورهای دیگری مانند مشخصات توپوگرافی (Topography) و تغییرات فصلی دما، توزیع انرژی باد را تغیـیر مـی‌دهـند. برای مثال، اختلاف ظرفیت گرمایی بین زمین و آب در خطـوط ساحلی، ایجاد نسیم دریایی ایجاد می‌کند. در دره‌ها و کوهستانها نیز فرآیند مشابهی، منجر به ایجاد بادهای محلی می‌شود. بیشـتر مـنابع انـرژی بـاد در نواحی ساحلی و کوهستانی واقع شده اسـت امـا مـنابع قـابل توجهی نیز در دشت‌ها وجود دارد. مطالعات نشـان مـی‌دهـد که تخمین جهانی این انرژی به صورتی که قابل دسـتیابی و بهره‌برداری باشد، در حدود دو برابر تولید فعلی برق در دنیا است.

انرژی باد را می‌توان با استفاده از توربین‌های بادی افقی یا عمودی بـه انرژی مکانیکی تبدیل و از آن برای پمپاژ آب یا تولید برق یا از طـریق اصـطکاک برای تولید انرژی حرارتی استفاده کرد. فن‌آوری توربین بادی در ۲۰ سال گذشته به ویژه در آمریکا و اروپا از توسعه و پیشرفت قابل توجهی بوده است. اندازه توربین‌های بادی در حال افزایش است. هزینه سیستم‌های نصب شده در دهه گذشته به طور چشمگیری کاهش یافته و انرژی باد در بسیاری از نواحی مستعد با مـنابع انـرژی سـنتی رقابت می‌کند. از پمپ‌های بادی می‌توان در اکـثر نواحـی روسـتایی کـه آب زیرزمینـی نـزدیک به سطح دارند استفاده نمود.

توسـعه سیسـتم‌هـای انـرژی بادی شامل افزایش قابلیت اطمینان، کاهش هزینه‌های نگهداری و کارایی بهتر در شرایط مختلف وزش باد می‌شود. چند محدودیت در کاربرد گسترده انرژی باد وجود دارد کـه عبارتند از فقدان اطلاعات دقیق از منابع باد در منطقه و اثرات آن بـر محـیط مانـند تداخـل در چشـم انداز و زیبایی، صدا، تلفات پرندگان و پارازیت در سیستم‌های مخابراتی. (ل ۵،۴، ۱۹۵ و ۱۹۶)

ارزش انرژی باد

Wind Energy Value

ارزش انـرژی بـاد بـه کاربرد انرژی و هزینه گزینه‌های دیگر برای پوشش همان کاربرد، وابسته است. این ارزش را می‌توان به صورت هزینه‌های سوخت، ظرفیت و انتشاراتی که در صورت کاربرد انرژی بـاد از آنهـا پیشـگیری خواهـد شد، تعریف کرد. به طور کل میزان درک و دریافـت اجتماعـی از ایـن ارزش، معـادل صرفه‌جویی‌های خالص در کل هزینه‌های اجتماعی است. (ل ۲۵۰)

اندازه‌گیری پتانسیل انرژی باد

Wind Energy Measurement

در انـدازه گـیری پتانسـیل انـرژی بـاد بایسـتی انـواع گوناگونی از اسـتعدادها شـناخته شوند. این استعدادها را می‌توان به ۵ گروه زیر تقسیم کرد:

پتانسـیل هواشناسـی: ایـن پتانسیل در واقع بیانگر منبع انرژی باد در دسترس می‌باشد.

پتانسـیل محل: این پتانسیل برمبنای پتانسیل هواشناسی بنا شده ولی محـدود بـه محـل‌هایـی اسـت که از دیدگاه جغرافیایی برای تولید انرژی در دسترس هستند.

پتانسـیل فنـی: ایـن پتانسـیل بـا در نظـر گرفتـن فن‌آوری در دسترس (کارایی، اندازه توربین و...) از پتانسیل محل محاسبه می‌شود.

پتانسـیل اقتصـادی: ایـن پتانسـیل، اسـتعداد بـالقوه فنی است که به

صورت اقتصادی قابل تحقق است.

پتانسیل اجرایی: ایـن پتانسـیل بـا در نظـر گرفتن محدودیت‌ها و عوامل تشویقی برای تعیین ظرفیت توربین‌های خاص تعیین می‌شود. (ل ۱۹۹)

توربین بادی (آسیاب بادی)

Wind Turbine (Windmill)

دسـتگاهی است که برای تبدیل انرژی بادی به انرژی مکانیکی به کـار می‌رود. کاربرد این توربین بیش‌تر در جاهایی است که به یک منبع قدرت مکانیکی یا برق ثابت محلی نیاز باشد. (ج ۳۰۶)

ژنراتور بادی (مولد بادی)

Aero Generator

تأسیسـاتی اسـت کـه در آن محـور پروانه یا «روتور» Rotor یک توربین بادی به یک مولد (ژانراتور) برق بسته شده است. مولدهای بـادی در جاهایـی‌کـه بـه انـرژی کم و میانه نیاز باشد، به ویژه در جاهای دور افتاده، می‌توانند کاربرد داشته باشند. (ج ۳۰۶)

گرمایش آب

Water Heating

ایـن سیسـتم‌هـا در مـنازل خصوصی به کار برده می‌شوند. در این کاربـرد توربیـن بادی عموماً به طور مستقیم به آب گرمکن یا یک رادیاتور الکتریکی متصل می‌شود. (ل ۲۰۶)

۶-۲- انرژی خورشیدی

Solar Energy

کـره زمیـن انـرژی خورشیدی را به صورت تابش خورشیدی دریافت مـی‌کـند. کاربـرد انـرژی خورشیدی کاملاً متنوع است و شامل گونهٔ حرارتـی مستقیم (سیستم‌های عامل و غیرعامل)، تولید نیروی برق از طـریق سـیکل‌هـای ترمودینامیکی و تبدیل مستقیم به الکتریسیته با کمک سیستم‌های فتوولتایی (Photovoltaic-PV) می‌شود.

مطالعات وسیعی در ۲۰ سال گذشته در مورد فن‌آوری و کاربردهای انرژی خورشیدی انجام شده و پیشرفت‌های زیادی در زمینه توجیه اقتصـادی و مقـرون بـه صرفه بودن این انرژی انجام گرفته است. اکـنون برخـی از ایـن کاربـردها کاملاً جنبه تجاری پیدا کرده ولی کـاهش بیشتر هزینه‌ها که از طریق تولید انبوه و توسعهٔ فنی میسر مـی‌باشد مورد نیاز است. انرژی خورشیدی از دیدگاه محیط زیست بـی‌خطـر اسـت اگـرچه استفاده متمرکز در ابعاد وسیع ممکن است منجر به اثرات زیست محیطی محلی شود. (ل ۳و ۴)

بشقابک سهموی

Parabolic Dish

نوعـی از گـردآورنده‌هـا تحـت عـنوان بشقاب سهموی یک سطح فضـایی است که از دوران یک سهمی به وجود می‌آید و کانون آن یـک نقطه است. برای اینکه چنین سیستمی کاملاً مؤثر باشد لازم اسـت کـه ایـن گردآورنده تمام مدت به طرف خورشید نشانه‌گیری شـود و در نتـیجه بـه یک مکانیسم ردگیری دو محوری نیاز دارد. انـرژی حرارتـی را مـی‌تـوان بـا کمک یک سیال مناسب در ناحیه کانونـی جمـع‌آوری کـرد و ایـن انـرژی را یـا بـه یـک سـیکل ترمودینامیکـی جـدا از گـردآورنده منـتقل نمـود و یا اینکه در یک موتـور کوچک (در حدود ۲۵ kWe) که در پشت نقطه کانونی سوار می‌شود، به کار برد. (ل ۸۹)

تابش پراکنده

Diffuse Radiation

تـابش پراکـنده آن بخـش از تـابش خورشـیدی اسـت که از همه راسـتاهای دیگـر (به جز راستای مستقیم از قرص خورشید) پس از پخـش و پراکـنش در جـو (در اثـر وجـود مولکول‌های گرد و غبار شناور در هوا، ابرها) و یا احتمالاً از سطح زمین (در اثر وجود زمین، دریا، درختان و ساختمان‌ها) بازتابیده می‌شود. (ج ۲۷۶)

ثابت خورشیدی

Solar Constant

ثابـت خورشیدی عبارت است از شدت تابش آفتاب بیرون از جو در فاصله میانگین میان زمین و خورشید، بر روی یک سطح که عمود بر راستای پرتوهای خورشیدی می‌باشد. (ج ۲۷۶)

تابش کلی

Global Radiation

مجمـوع تابش مستقیم و تابش پخش و پراکنده شده بر روی یک سـطح همـوار افقـی اسـت که در یک زمان معین به ترتیب از نور خورشید و آسمان به آن سطح می‌رسد. (ج ۲۷۶)

تابش مستقیم

Direct Radiation

تابش مستقیم آن بخش از پرتو خورشیدی است (آفتاب) که به طور مستقیم از قرص خورشید سرچشمه گرفته و به جز اثرات شکست نور در لایه‌های پایین جو زمین هیچ گونه تغییری در راستای آن پدید نیامده است. (ج ۲۷۶)

تابش مستقیم، پراکنده و منعکسه

Insolation

تابش خورشیدی در روی صفحه افقی که به آن Insolation گفته می‌شود دارای دو مؤلفه است که یکی از آنها مستقیم و دیگری پراکنده است. تابش مستقیم به طور مستقیم از دیسک خورشید می‌آید. تابش افقی پراکنده نتیجه پخش شدن مقداری از تابش خورشیدی در اتمسفر است.

تابش مستقیم را می‌توان با کمک عدسی یا بازتابنده‌ها متمرکز کرد. اگر ضریب تمرکز بالا باشد آن گاه به شدت‌های بالایی از انرژی می‌توان دست یافت اما تابش پراکنده از دست خواهد رفت. اگر ضریب تمرکز پایین باشد آن‌گاه بخشی از تابش پراکنده دور خورشیدی هم متمرکز می‌شود. تابش پراکنده تغییرات بسیاری دارد و از حداقل ۱۰٪ کل برای شرایط آسمان صاف و ارتفاع بالای خورشید شروع و به ۱۰۰٪ در زمانی که قرص خورشید به علت ابرها دیده نمی‌شود ختم می‌شود. بنابراین گردآورنده‌های متمرکز کننده معمولاً انرژی به مراتب کم‌تری را از گردآورنده‌های غیرتمرکزی جمع می‌کنند. تابش منعکسه معمولاً مؤلفه کوچکی است ولی در روی یک صفحه عمودی در جایی که برف بر روی زمین باشد ممکن است تا ۴۰٪ تابش کل باشد. (ل ۶۳-۶۴)

تولید هیدروژن

Hydrogen Generation

تولید هیدروژن از انرژی خورشیدی و آب اهمیت زیادی دارد زیرا که هیدروژن سوخت تمام نشدنی است و سازگار با محیط زیست نیز هست. هنگامی که هیدروژن می‌سوزد، چه به طور مستقیم برای مصارف گرمایی یا مکانیکی و یا در پیل‌های سوختی برای تولید الکتریسته، تنها محصول این سوختن، آب است. نور متمرکز شده خورشید می‌تواند واکنشهای گرما شیمیایی (Thermochemical Reaction) یا الکترولیز با دمای بالا را برای تولید هیدروژن خورشیدی به کار اندازد. هیدروژن خورشیدی را می‌توان از سیستم‌های فوتوالکتروشیمیایی نیز که هیدروژن و اکسیژن را مستقیماً از آب تولید می‌کنند، به دست آورد. (ل ۹۷ و ۹۸)

جمع کننده با صفحه هموار (جمع کننده مسطح)

Flat Plate Collector

یک جمع کننده خورشیدی است که از دستگاه‌های تمرکز دهنده بهره نمی‌گیرد. این جمع کننده از همه تابش خورشید بهره می‌گیرد.

انواع اصلی جمع کننده‌هایی که از مایع استفاده می‌کنند عبارتند از: جمع کننده لوله‌ای- صفحه‌ای، جمع کننده لوله‌ای- باله‌دار، جمع کننده بند پیچه‌ای (جمع‌کننده لوله در ورق، جمع‌کننده لوله‌ای ـ تسمه‌ای نیز نامیده می‌شود) جمع کننده چکه‌ای (یا جمع‌کننده چکه- آبی)، جمع کننده لوله‌ای- گرمایشی. (ج ۲۸۲)

جمع کننده خورشیدی متمرکز ساز

Concentrating Solar Collector

یک جمع کننده خورشیدی است که شامل بازتاب دهنده‌ها (آینه‌ها)، عدسی‌ها و دستگاه‌های دیگر نوری است و انرژی خورشیدی تابیده شده به درون روزن یا شکاف (مدخل) جمع کننده را به طور متمرکز بر روی یک جذب کننده که مساحت صفحه آن کوچک‌تر از سطح شکاف کلکتور است، می‌اندازد.

انواع اصلی جمع‌کننده‌های موجود را می‌توان به آنها یی که به روش شکست نور عمل می‌کنند (عدسی‌های همگرا) و آنهایی که به روش بازتابش نور عمل می‌نمایند، تقسیم کرد. سطح‌های بازتابنده مورد دوم به شکل نیم کره، هذلولی، استوانه‌های شلجمی (محدب) و یا مخروطی می‌باشند. (ج ۲۸۲)

جمع‌کننده‌های خورشیدی (کلکتور خورشیدی)

Solar Collectors

دستگاهی است که برای جذب تابش‌های خورشیدی، تبدیل (واگردانی) آنها به انرژی گرمایشی و انتقال آن به یک واسط مبدل گرما، طراحی شده است. در برخی موارد اصطلاح «جمع کننده» به

طـور انحصـاری به قطعه‌ای که تابش خورشید را دریافت می‌نماید نسبت داده می‌شود.

جمـع کنـنده خورشـیدی خـنک شـونده بـا هـوا: یک جمع کننده خورشـیدی اسـت کـه در آن از هـوا به جای واسط مبدل گرمایش استفاده می‌شود.

جمـع کنـنده خورشـیدی خـنک شـونده یـا مایع: یک جمع کننده خورشـیدی است که در آن به جای واسط مبدل گرمایش از مایعی استفاده می‌شود. (ج ۲۸۲)

دریافت کننده مرکزی

Centeral Receiver

دریافـت کنـنده مرکزی، معادل یک بشقابک بزرگ سهموی است. مجموعه‌ای از آینه‌هایی که هر یک به طور جداگانه انرژی خورشید را مـنعکس و مـتمرکز مـی‌کنـند هلیوسـتات (Heliostat) نامـیده مـی‌شـوند. انـرژی توسـط یک مبدل حرارتی که در روی یک برج نصـب شـده اسـت و گـیرنده نامـیده مـی‌شود جذب می‌شود. یک کامپیوتر هر یک از هلیوستات‌ها را طوری کنترل می‌کنند که زاویه بین خورشید و گیرنده همیشه نصف می‌شود. اندازه و درجه حرارت این سیستم‌ها به آسانی با بویلرهای بخار صنعتی و نیروگاهی قابل قیاس هستند. (ل ۸۹ و ۹۰)

دودکش خورشیدی

Solar Chimney

یـک سیسـتم بـه مراتـب سـاده‌تـر ولی با کارایی به مراتب کم‌تر، سیسـتم دودکـش خورشیدی است. مجموعهٔ دایره‌ای هلیوستات‌ها (Heliostats) را بـا یـک ناحیه دایره‌ای زمین که پوشش شیشه‌ای دارد و برج گیرنده مرکزی را با یک دودکش که یک توربین بادی در آن قـرار دارد جایگزیـن مـی‌کنـند. هوایی که در زیر شیشه به وسیله خورشـید گـرم مـی‌شود توسط دودکش کشیده می‌شود و در اثر این جریان توربین ژانراتور را به گردش وا می‌دارد. (ل ۹۰ و ۹۱)

سلول فتوولتاییک خورشیدی

Solar Photovoltaic Cell (Solar Cell)

دستگاه یا وسیله‌ای است که با به کارگیری اثر فتوالکتریک (تبدیل انـرژی فوتون یا ذرات نورانی به انرژی الکتریسیته) تابش آفتاب را بـه طـور مسـتقیم بـه بـرق تـبدیل مـی‌کند. همان طور که در اثر فتوالکـتریک مشـاهده مـی‌شـود جـریان برق تولیدی توسط تابش آفتاب در اثر وجود یک میدان الکتریکی درونی در مدارهای بیرونی جاری می‌شود.

امـروزه کاربـری باطـری‌های خورشیدی (پیل‌های فتوولتاییک) به مـواردی کـه نـیاز بـه یک منبع تولید برق به ویژه در شرایطی که مناسـب چنین باطری‌هایی است محدود می‌باشد؛ مانند جاهای دور افـتاده‌ای کـه بـه مـنابع تولید با توان کم نیاز دارند مثل تلمبه‌های خورشـیدی، چشمک‌زن‌های هشدار دهنده، ارتباطات راه دور، شارژ باطـری‌ها، منابع برق ماهواره‌ها، آبکاری فلزات، جایگزینی به جای سـلول‌هـای شـیمیایی یـا باطـری‌هـا (در سـاعت، ماشین حساب، اسباب‌بازی و...) و موارد دیگر (ج ۲۸۸).

سیستم‌های حرارتی خورشیدی

Solar Thermal Systems

ایـن گروه، سیستم‌هایی را در بر می‌گیرد که بر پایه گردآورنده‌های حرارتـی بـا دمـای پاییـن عمـل مـی‌نمایند. این سیستم‌ها از منبع خورشیدی برای مصرف نهایی حرارتی استفاده می‌کنند. (ل ۷۸)

سیستم‌های فتوولتایی

Photovoltaic Systems

سیسـتم‌های فتوولتائی (PV) که در اصل برای کاربردهای فضایی ابداع و تکمیل شده بود انرژی نوری را مستقیماً به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کنند. اصل مقدماتی در این فن‌آوری «اثر فوتوالکتریک» است که اولین بار به وسیله اینشتین توضیح داده شده که نور باعث مـی‌شـود الکـترون‌ها از ماده جدا شوند. مکانیسم‌های فتوولتائی ـ سلول‌های خورشیدی– کریستال‌های صافی هستند که از لایه‌های نـازک از جـنس نـیمه هـادی‌ای سـاخته شـده‌انـد کـه خصـایص الکترونیکـی مـتفاوت دارنـد و ایـن امر موجب پیدایش میدان‌های الکتریکـی قـوی درون آنها می‌شود. هنگامی که نور وارد کریستال مـی‌شـود، الکترون‌هایی که توسط نور تولید می‌شوند به وسیله این میادین جدا می‌شوند و اختلاف پتانسیلی بین وجوه بالایی و پایینی سـلول بـه وجود می‌آید. در صورتی که مدار کامل شود آن گاه این اختلاف پتانسیل جریان مستقیمی را به وجود می‌آورد. (ل ۹۱)

سیستم‌های گرما شیمیایی و نور شیمیایی

Thermo Chemical/Photochemical Systems

این گروه به سیستم‌هایی اطلاق می‌شود که از انرژی خورشیدی برای القاء واکنش‌های شیمیایی استفاده می‌کنند تا کیفیت محصولات موجود را افزایش دهند تا قابل استفاده شود، یا اینکه محصولات کاملاً نوینی را بسازند. گرماشیمیایی به استفاده از گرما برای رانش واکنش‌ها اطلاق می‌شود و نورشیمیایی به استفاده مستقیم فوتون‌ها مانند بخش ماوراء بنفش طیف خورشید اطلاق می‌گردد. (ل ۹۵ و ۹۶)

گردآورنده‌های با تمرکز کم

Low-Concentration Collectors

این گردآورنده‌ها تابش مستقیم خورشید و جزیی از تابش پراکنده خورشیدی را متمرکز می‌نمایند. با کمک طرح‌های هندسی پیشرفته و برخورداری از عایق حرارتی، به درجه حرارتی بالاتر از درجه حرارت گردآورنده‌های تخت می‌رسند. در یک نمونه از این گردآورنده‌ها از لوله‌های شیشه‌ای تخلیه شده که جذب کننده، در درون آن قرار می‌گیرد و اتصالات نفوذناپذیر برای لوله‌ها استفاده می‌شود. در این سیستم‌ها اغلب از بازتابنده‌های فلزی یا شیشه‌ای برای افزایش نسبت تمرکز استفاده می‌شود.

گردآورنده‌های خورشیدی معمولاً بر روی صفحه‌ای که به طرف خط استوا گرایش دارد ثابت می‌شوند و برای آنها زاویه‌ای نزدیک به عرض جغرافیایی محل ساخته می‌شود تا گردآوری سالیانه انرژی خورشید به حداکثر برسد. (ل ۷۹ و ۸۱)

گردآورنده‌های تخت

Flat-Plate Collectors

از این نوع گردآورنده خورشیدی بیش از هر نوع گردآورنده خورشیدی دیگر استفاده می‌شود. عنصر اصلی آنها یک ورق است که بوسیله تابش کلی خورشید حررات می‌گیرد و حررات خود را به یک سیال جذب کننده حرارت که در حال جریان است منتقل می‌کند. این سیال معمولا آب و هواست. رنگ این ورق همیشه تیره است و ممکن است دارای پوشش خاصی باشد که ضریب جذب انرژی خورشیدی را به حداکثر برساند. از ورق‌های لاستیک، پلاستیکی و فلزی برای خروجی‌هایی با دمای فزاینده استفاده می‌شود. ممکن است که ورق تنها جز تشکیل دهنده گردآورنده باشد اما برای رسیدن به دمای بالا معمولاً ورق را در داخل یک جعبه عایق شده که روکش شفاف آن دارای کارایی بالایی است قرار می‌دهند تا از اثر گلخانه‌ای استفاده شود. تابش مرئی خورشید، از طریق این پوشش نیمه شفاف وارد می‌شود ولی جزیی از تابش طول موج بلندتر مادون قرمز که به وسیله ورق حرارت دیدهٔ داخل جعبه ساطع می‌شود در درون جعبه به دام می‌افتد و نمی‌تواند خارج شود. (ل ۷۸ و ۷۹)

متمرکز کنندهٔ سهموی خطی

Parabolic Through

متمرکز کننده خط سهموی، نوع عمده سیستم‌های تمرکزی خطی است که از ردیف‌های طولانی‌ای از تمرکز دهنده‌هایی که سطح مقطع آنها سهمی است تشکیل شده است. پوشش داخلی منعکس کننده، انرژی خورشیدی را بر روی یک لوله سیاه که در طول کانون سهمی امتداد یافته و نصب شده است متمرکز می‌نماید. مایعی مانند روغن ویژهٔ انتقال حرارت، در درون لوله در گردش است که انرژی خورشیدی را جمع‌آوری کرده و آن را حمل می‌نماید. (ل ۸۷ و ۸۸)

نیروگاه خورشیدی

Solar Thermal Power Plants

این تأسیسات به روالی طراحی شده است تا انرژی خورشید را به کمک واسط انتقال گرما جمع‌آوری و به انرژی الکتریکی تبدیل نماید.

یک نیروگاه با برج خورشیدی، گونه‌ای از یک نیروگاه خورشیدی است که در آن از یک برج برای گردآوری انرژی خورشیدی و تبدیل آن به برق استفاده می‌شود. (ج ۲۸۶)

۶-۳- انرژی زمین گرمایی

Geothermal Energy

انرژی زمین گرمایی به حرارتی اطلاق می‌شود که در زیر سطح کره زمین انبار شده است. مقدار این انرژی به مراتب بیش از مصرف فعلی انرژی در جهان است، لیکن شدت آن بجز در محل

تلاقی صفحات تکتونیک (Tectonics) و در نواحی‌ای که به عنوان محل آتشفشان یا زلزله شناخته می‌شوند بسیار کم است. این انرژی درصورتی تجدیدپذیر محسوب می‌شود که انرژی برداشت شده بیش از انرژی‌ای که از طریق مرکز زمین جایگزین می‌شود نباشد و آبی که برای حمل انرژی به سطح زمین مورد استفاده قرار می‌گیرد دوباره تزریق شود. منابع کم‌دما (کمتر از ۱۰۰ درجه سانتیگراد) از زمان قدیم برای حمام‌ها و گرمایش اماکن زیستی مورد استفاده بوده‌اند و اخیراً از این منابع برای گلخانه‌ها و گرمای مورد نیاز برخی فرآیندها نیز استفاده می‌شود. بخار خشک (در حدود ۲۴۰ درجه سانتیگراد) و آب خیلی گرم (۳۵ تا ۹۰ درجه سانتیگراد) برای تولید نیروی برق، اقتصادی است.

در طول دهه گذشته پیشرفت‌های قابل ملاحظه‌ای در زمینه استفاده از آب گرم متوسط (با دمایی پایین‌تر از ۱۰۰ درجه سانتیگراد) از طریق سیکل‌های دوگانه جهت تولید انرژی انجام گرفته است. استفاده تجاری از انرژی زمین گرمایی در حداقل ۲۰ کشور انجام گرفته و ظرفیت تولید برق در سال ۱۹۹۱ با استفاده از این نوع انرژی حدوداً بیش از ۵۹۰۰ MWe بوده است.

ذخایر انرژی زمین گرمایی در برخی نواحی متمرکز است ولی مقادیر قابل توجهی از این نوع انرژی در تمام نواحی جهان وجود دارد. برای بهره‌برداری از این منابع لازم است که به اکتشاف، استخراج و فن‌آوریهای تبدیل ادامه داده شود و به نکات زیست محیطی مانند مقادیر اندکی از گازهای محلول که شامل H_2S و CO_2 می‌شود و به مصرف یا تزریق مجدد آب نمک غلیظ توجه شود. در دراز مدت، با توسعه ابزار و روشهای مؤثر برای استخراج انرژی از سنگ‌های خشک گرم (که عمده‌ترین بخش این انرژی است) و منابع تحت فشار زمین و گدازه‌ها؛ سهم بالقوه انرژی زمین گرمایی به مقدار زیادی افزایش خواهد یافت.

انرژی زمین گرمایی معمولاً به چهار دسته تقسیم می‌شوند که عبارتند از هیدروترمال (Hydrothermal)، لایه‌های تحت فشار (Geopressured)، تخته سنگهای خشک و داغ (Hot Dry Rock) و گدازه‌های آتشفشانی (Magma). مشخصات فیزیکی هر یک از آنها متفاوت است اما صرف‌نظر از اقتصادی بودن، هر یک از آنها بالقوه توانایی تولید برق را دارند. (ل ۷، ۶، ۳۲۰ و ۳۲۶)

تخته سنگهای خشک و داغ

Hot Dry Rock

این منابع بیشتر در مناطق بسیار داغ و خشک یا مناطقی که حاوی مقدار بسیار جزئی آب است به چشم می‌خورند. سنگ‌های خشک و داغ (HDR) در عمل تمام نشدنی است. ایده کلی در این فن‌آوری ایجاد یک سفرهٔ زمین گرمایی مصنوعی می‌باشد. روش کار به این ترتیب است که ابتدا مسیری را از طریق حفر چاه‌هایی با عمق ۴۰۰۰ تا ۵۰۰۰ متر، به داخل سنگهای داغ با درجه حرارت بالا و نفوذپذیری پایین برقرار می‌کنند، سپس از طریق ترکهای حاصل از انفجار یا روشهای هیدرولیکی، سیستم تبادل حرارتی بزرگی ایجاد می‌شود. چاههای حفر شده که چاههای تزریق آب سرد و برگشت آب داغ می‌باشد از طریق حوضچه مصنوعی به همدیگر مرتبط شده و تشکیل سیکل سیرکوله را می‌دهد و آب از طریق ترکهای حاصل از انفجار، چرخش خود را در سیکل انجام می‌دهد. (ل ۳۲۷ و ۳۲۸)

گدازه‌ها

Magma

گدازه‌ها سنگهای مذابی است که دارای درجه حرارتی بین ۷۰۰ تا ۱۲۰۰ درجه سانتیگراد می‌باشد. محفظه‌های حاوی گدازه‌ها دارای پتانسیل انرژی فوق‌العاده بوده و تقریباً وسیع‌ترین منبع زمین گرمایی را تشکیل می‌دهند، با وجود این به ندرت پیش می‌آید که این منابع نزدیک سطح زمین به وجود آیند. عمق قابل دسترسی به این منابع بین ۳۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ متر تخمین زده شده لذا انتظار می‌رود که بهره‌برداری از انرژی گدازه‌ها بسیار مشکل‌تر از سایر روش‌های انرژی باشد. در مورد بهره‌برداری از این منابع تاکنون اقدامات مؤثری به عمل نیامده است. (ل ۳۲۸)

منابع لایه‌های تحت فشار

Geopressured Resources

منابع لایه‌های تحت فشار، سفره‌های آب داغ حاوی گاز متان محلول می‌باشد که در عمقی حدود ۳ تا ۶ کیلومتری سطح زمین، تحت فشار بالا در لایه‌های رسوبی حبس شده است. دمای این منابع بین ۹۰ تا ۲۰۰ درجه سانتیگراد تخمین زده می‌شود اما در عمل به ندرت پیش آمده تا دمای ذخایری که تاکنون کشف شده به ۱۵۰ درجه سانتیگراد برسد.

گستره این ذخایر هنوز به طور دقیق شناخته نشده است و تنها منبعی که تاکنون به وجود آن پی برده شده در نواحی شمال خلیج مکزیک است که گفته می‌شود وسعتی معادل ۱۶۰۰۰۰ کیلومتر مربع دارد. این نوع ذخایر بسیار خوش آتیه است چرا که از این ذخایر امکان استخراج سه نوع انرژی، انرژی حرارتی از سیالات گرم شده، انرژی هیدرولیک ناشی از فشارهای بالای حبس شده و انرژی شیمیایی ناشی از سوخت گاز متان محلول می‌توان به دست آورد. (ل ۳۲۷)

منابع هیدروترمال

Hydrothermal Resources

به آبهای داغ و بخارهایی که در قسمت‌های با عمق کم یا متوسط پوسته زمین (۱۰۰- ۴۵۰۰ متر)، درون گسلها یا خلل و فرج سنگهای متخلخل قرار گرفته‌اند منابع هیدروترمال می‌گویند. این منابع تنها منابعی هستند که در حال حاضر از آنها استفاده تجاری می‌شود. این منابع بر حسب فاز سیال غالب، به دو دسته تحت بخار (بیشتر مخزن را فاز بخار آب اشغال کرده) یا تحت مایع (بیشتر مخزن را آب داغ اشغال کرده) دسته‌بندی می‌شوند. منابع هیدروترمالی که جهت تولید برق به کار گرفته می‌شوند باید درجه حرارتی بین $90^{\circ}C$ تا $350^{\circ}C$ داشته باشند که البته تخمین زده می‌شود، تقریباً دو سوم منابع هیدروترمال طبیعت، در محدوده دمایی متوسط ۱۵۰ تا $200^{\circ}C$ باشند. غنی‌ترین این منابع آنهایی است که دارای بخار خشک یا بخار با میزان ناچیزی مایع باشد. متأسفانه تاکنون تنها دو منبع بزرگ از این نوع شناسایی شده که یکی در ایتالیا و دیگری در ایالات متحده آمریکاست. (ل ۳۲۶ و ۳۲۷)

۶-۴- انرژی دریایی

انرژی امواج

Wave Energy

امواج در اثر انتقال انرژی از باد به دریا به وجود می‌آیند. میزان این انتقال انرژی بستگی به سرعت باد و نیز به مسافتی دارد که در طول آن باد با سطح آن در فعل و انفعال بوده است (میدان وزش). موجها به خاطر جرم آبی که نسبت به سطح متوسط دریا جابجا شده، انرژی پتانسیل، و به خاطر سرعت ذرات آب، انرژی جنبشی با خود حمل می‌کنند. انرژی ذخیره شده از طریق اصطکاک، و با شدتی که بستگی به ویژگی امواج و عمق آب دارد، تلف می‌شود. موجهای بزرگ در آبهای عمیق انرژی خود را با کندی بسیار از دست می‌دهند، در نتیجه سیستم‌های امواج بسیار پیچیده هستند و اغلب هم از بادهای محلی و هم از طوفان‌هایی که روزها قبل در دور دست اتفاق افتاده‌اند سرچشمه می‌گیرند.

امواج توسط ارتفاع، طول موج (فاصله بین قله‌های متوالی) و دورهٔ تناوب آنها (زمان بین قله‌های متوالی) مشخص می‌شوند. قدرت امواج معمولاً بر حسب کیلووات بر متر بیان می‌شود که نمایانگر میزان انتقال انرژی از عرض یک خط فرضی به طول یک متر و موازی با جبههٔ موج می‌باشد.

شدیدترین بادها بین عرض‌های جغرافایی ۴۰ تا ۶۰ درجه در هر دو نیمکرهٔ شمالی و جنوبی می‌وزند. همچنین بادهایی با سرعت کمتر در مناطق بادهای تجاری (بین عرض‌های جغرافیایی ۳۰ درجه از خط استوا) به علت نظم نسبی‌شان وضعیت موجی بالقوه جذابی را ایجاد می‌کنند. (ل ۴۸۹-۴۹۱ و ۵۲۶)

انرژی حرارتی دریا

Ocean Thermal Energy

انرژی حرارتی دریا بزرگ‌ترین منبع انرژی در دریاهاست که بیش از ده برابر مصرف جهانی انرژی در وضعیت فعلی است. تمام فن‌آوریهایی که برای بهره‌برداری از انرژی دریایی وجود دارند خیلی ابتدایی و پیش پا افتاده هستند. انرژی جزر و مد از دیگر انرژی‌های دریایی پیشرفته‌تر است زیرا از سدها و توربین‌هایی که مشابه نیروگاه‌های برق آبی کم‌ارتفاع هستند، استفاده می‌نماید. انرژی امواج از ابزار مکانیکی متنوعی برای جذب انرژی حاصل از نوسان سطح آب استفاده می‌کند. انرژی حرارتی دریا از مبدل‌های حرارتی بزرگ و پمپ‌ها برای استخراج انرژی و به منظور تولید توان در سیکل ترمودینامیکی با راندمان بسیار پایینی استفاده می‌کند.

انرژی امواج دریا عبارت است از انرژی مکانیکی منتقل شده از باد که امواجی با دوره زمانی کوتاه، آن را به صورت انرژی پتانسیل جنبشی در خود ذخیره می‌کنند. نوع دیگری از انرژی که در اثرحرکت دورانی زمین و جاذبه ماه و خورشید به صورت امواج با پریود بلند ذخیره می‌شوند تحت عنوان انرژی جزر و مدی مورد بحث قرار می‌گیرد. انرژی ذخیره شده در آبهای گرم سطحی که به خاطر وجود آبهای عمیق و سرد اقیانوس‌ها قابل استفاده است، تحت عنوان انرژی حرارتی دریاها مطرح می‌شود. (ل ۹، ۱۰، ۴۶۶ و ۴۶۷)

انرژی جزر و مد

Tidal Energy

جـزر و مـد دریا در اثر جاذبه ماه و خورشید به هنگام گردش زمین بـه وجـود مـی‌آیـد. در دریاهـا جاذبه ماه ارتفاع آب را هم از سمت نـزدیک و هـم از سمت دور کرهٔ زمین بالا می‌برد. این برآمدگی‌ها در آب دریـا کـه به علت گردش زمین به دور خود، به سمت غرب جـریان پـیدا می‌کنند، به صورت موجهای دریاهای عمیق با پریود ۱۲ ساعت و ۲۵ دقیقه ظاهر می‌شوند که دامنه نوسان آنها کم‌تر از یـک مـتر اسـت. اثر جاذبه خورشید نیز مشابه ولی کم‌تر از اثر ماه بـوده و هر ۱۲ ساعت یک مرتبه ظاهر می‌شود. بدین ترتیب جزر و مـد بـه صـورت منظمـی در قالـب امواج ظاهر می‌شود. جزر و مد حداکـثر، زمانـی اتفـاق مـی‌افـتد که ماه و خورشید و زمین در یک راسـتا قرار گیرند و جزر و مد حداقل، موقعی رخ می‌دهد که آنها در تربـیع واقـع شـده باشـند. علاوه بر سیکل‌های نیمروزی و ماهیانهٔ قمـری، حرکت انتقالی زمین و ماه باعث به وجود آمدن سیکل‌های فـراوان دیگری می‌شود که دارای پریود زمانی بین چند روز تا چند سال می‌باشند.

هنگامـی کـه امـواج جزر و مدی به سواحل و فلات قاره‌ها برخورد می‌کنند دامنهٔ آنها ممکن است در اثر بالا دویدن آب، قیفی شدن و ایجـاد «رزونـانس» Resonance به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یـابد. جزر و مدهای محلی نیز اغلب وجود دارند که از امواج جزر و مـدی آبهـای عمـیق دریا انرژی کسب کرده و دارای حالت خاص خـود مـی‌باشـند. علی‌رغم پیچیدگی خاصی که در مورد جزر و مد وجود دارد، پیش‌بینی و محاسبه دقیق آن در هر محل ممکن است. اسـتخراج انـرژی از جـزر و مد فقط هنگامی عملی به نظر می‌رسد که انرژی زیادی به صورت جزرومدهای بزرگ متمرکز شده باشد و بـه عـلاوه جغرافـیای محـل نـیز برای احداث نیروگاه جزر و مدی مکانهـای مناسـبی فـراهم کـرده باشد. چنین مکان‌هایی در هر جا یافـت نمـی‌شـوند. امـا تـا بـه حـال تعداد قابل ملاحظه‌ای از آنها شناسایی شده‌اند. (ل ۴۷۲ و ۴۷۳)

۶-۵ - سایر

الکل اتیلیک (اتانول)

Ethanol (Ethyl Alcohol)

الکلـی است که از تخمیر مواد قندی تولید می‌شود. این مواد قندی از گـیاهان دارای قـند مانـند نیشـکر، چغندرقند، مواد نشاسته‌ای و سـلولزی و از راه هیدرولیز گرفته می‌شوند. الکل اتیلیک را می‌توان از راه تقطیر غلیظ‌تر نمود.

الکـل اتیلـیک را مـی‌تـوان با فرآورده‌های نفتی آمیخت تا سوخت مناسـب و ارزانی به عنوان سوخت موتور تولید شود. این سوخت به نام گسل (Gasohol) شناخته می‌شود. (ج ۳۰۰)

تخمیر اتانول

Ethanol Fermentation

تخمـیر اتـانول از هـیدراتهای کربـن، احـتمالاً یکی از قدیمی‌ترین روش‌های شناخته شده برای بشر است. تولید الکل از شکر، گندم و سـایر مـواد نشاسـته‌ای بـه عـنوان پتانسیلی معتبر و منبع جانشین سـوختهای مـایع در بخش حمل و نقل به طور وسیعی مورد توجه بوده است.

در تولـید اتـانول از طریق تخمیر می‌توان مواد خام را براساس نوع هـیدرات کربـن بـه سـه دسـته تقسـیم کرد: مواد ساخارینی، مواد نشاسته‌ای و مواد سلولزی.

مواد ساخارینی به صورت قند موجود در مواد قابل تخمیری، نیاز به مقدمـات کمـتری برای آماده‌سازی دارد ولی به طور کلی به دست آوردن و فـراهم کردن آن بسیار پرهزینه است. مواد حاوی نشاسته غالـباً ارزان‌تر بوده ولی نیازمند عملیات حل کردن و تبدیل نشاسته بـه مـواد قندی قابل تخمیر است. مواد سلولزی مواد خامی هستند کـه بـه سهولت در دسترس می‌باشند. سلولز یک ترکیب آلی است کـه بـه وفـور در جهـان یافت می‌شود، ولی به عملیات آماده‌سازی بسیار پرخرج و پرهزینه‌ای نیاز دارد. (ل ۴۱۴)

الکل متیلیک (متانول)

Methanol (Methyl Alcohol)

ایـن الکـل در وهله نخست از سنتز شیمیایی به دست می‌آید ولی از راه تقطـیر چوب پوسیده نیز حاصل می‌شود. متانول به عنوان سوخت مصنوعی و قابل فروش برای موتورها به شمار می‌آید. (ج ۳۰۰)

بیوگاز

Biogas

اغلـب اوقـات، ضایعات آلی کارخانه‌ها، حیوانات و انسانها به عنوان یک دردسر تلقی می‌شود. اما این ضایعات، بالقوه حاوی مقدار کافی

انـرژی در تأمین انرژی مناطق زیادی به خصوص مناطق روستایی در کشورهای درحال توسعه است.

چین، بیش از ۵۰ سال برای توسعه این فن‌آوری تلاش کرده است. اخـیراً، تـلاش هماهنگـی بـرای اشـاعه فـن‌آوری و تربیت نیروی انسـانی جهـت اداره گوارنـده‌هـا (Digesters) انجـام گرفته است. سـازمان‌هـای مخصـوص بـیوگاز در سطح ولایت و استان، در هر جایی که برای فن آوری امیدبخش‌تر به نظر می‌رسد، تشکیل شده اسـت. در حـال حاضـر، پـنج میلـیون «گوارنده خانگی» بیشتر در اسـتانهای جنوبی کشور، به طور رضایت بخشی کار می‌کنند. بیش از ۱۰۰۰۰ گوارنـده بزرگ و متوسط در کارخانه‌ها و پرورشگاههای بزرگ حیوانات اهلی کار می‌کنند.

هـند کشـور دیگـری بـا سابقه طولانی در استفاده از بیوگاز است. از سـال ۱۹۷۰، یـک بـرنامه هماهـنگ در هند وجود داشته و در پایان سـال ۱۹۸۰، حـدود ۱۰۰۰۰۰ واحـد فعـال بـوده اسـت. هند با ۲۴۰ میلیون رأس گله، پتانسیل خیلی زیادی برای استفاده از بیوگاز دارد.

در سـال‌هـای اخـیر، هـدف فن‌آوری بیوگاز از «بازیابی انرژی» به «حفاظـت محـیط زیسـت» تغیـیر یافـته اسـت. ایـن پیشرفت در کشـورهای توسـعه یافـته‌ای نظـیر دانمارک و هلند که تولید انبوه کشـاورزی و کشت و صنعت پیشرفته‌ای دارند، اثبات شده است. در طـی پـنج سـال گذشـته، فـن‌آوری کارخانـه‌های بزرگ بیوگاز در دانمـارک بـا اسـتفاده از کود چندین مزرعه، توسعه یافته است. این کارخانـه‌ها، در حال حاضر به تولید گاز با مقدار بالا و تثبیت‌شده‌ای دسـت یافـته‌اند. در مجموع، ۹ کارخانه نمایشی مشغول کار هستند کـه بـزرگ‌تریـن آنهـا، روزانـه ۵۰۰ متر مکعب بیوماس، عمدتاً به صورت کود، دریافت می‌کند و سالیانه، بیش از ۲ میلیون مترمکعب گاز تولید می‌شود.

علاوه بر مزایای بیوگاز از دیدگاه انرژی و محیط زیست، مزارع نیز از کمـتر شدن نیاز به کود تجارتی و استفاده بهتر از کود تولید شده توسط خود کشاورزان بهره‌مند می‌شوند. (ل ۳۸۷ و ۳۸۸)

زیست توده

Biomass

بـه هر ماده آلی غیرفسیلی با خاستگاه حیاتی که بخشی از آن یک منـبع انـرژی‌زای قـابل بهـره‌بـرداری را تشـکیل دهـد، بـیوماس مـی‌گویـند. اشـکال گونـاگون انـرژی بـه دست آمده از بیوماس را همیشه به عنوان انرژی «تجدیدپذیر» به شمار می‌آورند ولی میزان تجدیدپذیـری آنها متفاوت است. این میزان به چرخه‌های فصلی یا روزانه، میزان تابش آفتاب، تغییرات ناگهانی آب و هوا (ویژگی‌های اقلیمـی)، روند یا چرخه رویش گیاه بستگی دارد و می‌تواند به علت بهره‌برداری گسترده دچار آسیب شود. با وجود این از دیدگاه آماری می‌تواند آنها را در روندی سالانه تجدیدپذیر به شمار آورد.

۱- **بـیوماس نخسـتین (اولیه)**: گیاهانی با رشد سریع را می‌گویند که یا بـه طور مستقیم انرژی‌زا هستند و یا پس از طی فرایندهای تبدیل (واگردانی) برای انرژی‌زایی آماده می‌شود.

۲- **بـیوماس دومین (ثانویه)**: به پسمانده‌های بیوماس گفته می‌شود که بعـد از تولـید الـیاف گیاهـی (فیـبر)، خـوراک و دیگر فرآورده‌های کشاورزی به جای می‌ماند و یا به بیوماس فرآورده‌های فرعی که از دامـداری‌ها و یا پس‌مانده‌های صنایع خوراکی (غذایی) که بیشتر از دیدگـاه فیزیکـی و نـه بـه لحـاظ شیمیایی بهبود یافته باشد گفته مـی‌شـود. برای نمونه می‌توان از مواد دورریختنی حاصل از صنایع کشاورزی و صنایع جنگلداری (چوب‌بری)، و دیگر مواد نام برد، که در هر یک امکان انرژی‌زایی وجود دارد.

تمایـز اشـاره شده در بالا میان بیوماس نخستین و دومین (اولیه و ثانویه) تنها بر پایه عوامل اقتصادی است. در دانش زیست محیطی این اصطلاحات به شکل دیگری تعریف شده‌اند. همچنین می‌توان انـواع گونـاگون بـیوماس را بـا توجه به طبیعت جزء اصلی تشکیل دهـنده آن رده‌بـندی نمـود مانـند بـیوماس سـلولز چوبی، بیوماس گلـوسیـدیـک (Glucidic biomass) یا قنـدی (سلولز، نشاسته و دیگر قندها)، بیوماس لیپیدیک (Lipidic biomass) یا چربی. این روش (رده‌بـندی) ضـمن تعییـن فـرآورده‌هـای برونداد (خروجی یا حاصـله)، نـوع تجهـیزات پـردازنده و روشهای کاربردی آنها را نیز تعیین می‌نماید. (ج ۲۹۴)

تجزیه شیمیایی به کمک گرما

Pyrolysis

بـیوماس در دمای بالا ($t>200^{\circ}C$) و در غیبت اکسیژن متلاشی و تجـزیه مـی‌شـود (پیرولـیز). فرآورده‌های این فرآیند به طور عموم آمـیزه‌هـای مـایع و پیچـیده‌ای از اسیدها، الکل‌ها، آلدئیدها و فنلها

(Phenols) مـی‌باشـند کـه برای داشتن بازار مصرف می‌بایست به روشهای مناسب از هم جدا شوند. پسماند جامد این فرایند ماده‌ای، زغالـی اسـت که می‌تواند جایگزین زغال کک مورد نیاز در صنعت ذوب آهـن شود. فرآورده‌های گازی این فرایند آمیزه‌ای از گازهای بـا ارزش گرمایشی میانه، نزدیک به ۱۵ مگاژول در هر مترمکعب، اسـت کـه شـامل منواکسـید کربن، هیدروژن، متان و دیگر گازها می‌گردد. (ج ۲۹۶)

پیرولیز سریع

Fast Pyrolysis

اخـیراً بـه دلـیل علاقـه شـایع به فن‌آوریهای تبدیل بیوماس نسبتاً سـاده، جهـت تولید سوختهای گازی و مایع با ارزش حرارتی پایین یـا بالا، پیرولیز توجه بیشتری را جلب کرده است. تحقیقات زیادی در نقـاط مخـتلف جهان روی فرآیندهای جدید پیرولیز بیوماس که در آنهـا مـدت زمـان حضور گاز در ناحیه واکنش کوتاه بوده و نرخ گرمایش بالاست (پیرولیز سریع و آنی) انجام می‌شود. بعضی از این پـروژه‌هـا به مرحلهٔ عرضه و نمایش رسیده‌اند، ولی هنوز هیچ کدام از آنها کاملاً تجاری نشده‌اند. (ل ۴۱۳)

تخمیر غیرهوازی

Anaerobic Fermentation

ایـن فـن‌آوری متنوع بوده و برای استفاده به عنوان یک وسیله مؤثر و قابل اعتماد تولید سوخت گازی از ضایعات ارگانیکی مختلف موسوم به بـیوگاز، نسبتاً ساده می‌باشد. کاربرد بسیار متداول و معمولی آن، عبارت از گـوارش تفالـه حـیوانات، ضـایعات کشاورزی و فاضلابهای خانگی اسـت. در فرآیـند تخمـیر بـی‌هـوازی، مـاده آلـی بـه طـور کـامل به محصـولات گـازی نظـیر متان و اکسیدکربن تبدیل می‌شود که تا ۹۰ درصد انرژی مادهٔ آلی در متان حفظ می‌شود. (ل ۴۱۳-۴۱۴)

کربونیزه کردن

Carbonization

قـرنها اسـت که عمل کربونیزه کردن بیوماس، یا تولید زغال چوب صـورت می‌گیرد. با کربونیزه کردن بیوماس، انرژی چگال تری در واحد جرم بدست می‌آید و حمل و نقل آن بسیار اقتصادی می‌شود. زغـال چـوب بـرای مصرف در محیطهای خانگی مناسب است. در بخـش صـنعت، زغـال چوب در بخش‌های خاصی مصرف می‌شود کـه مشخصـات ویـژه‌ای از سـوخت لازم اسـت، مثلاً کربن بالا و گوگـرد کم. در فرآیند داخل کوره‌های ساخت زغال چوب، قسمتی از چـوب سـوزانده مـی‌شـود تـا درجه حرارت مورد نیاز برای عمل پیرولیز (Pyrolysis) حفظ شود.

ساده‌ترین کوره‌ها که در بسیاری از مناطق جهان در حال توسعه به کار بـرده مـی‌شـود، از تلی از چوب یا خاک در گودالهایی در زمین پوشیده شـده، تشـکیل یافـته است. در این کوره‌ها، کربونیزه کردن بسیار کند بـوده و اغلـب یـک فرآیند غیرکارایی است و کیفیت زغال چوب تولید شـده نامرغوب می‌باشد. کوره‌های بسیار پیشرفته با کارایی بالا و تولید کنـنده زغـال چوبـی بـا کیفیـت بالا در بسیاری از کشورهای در حال توسعه نظیر برزیل مورد استفاده قرار می‌گیرد. (ل ۴۱۲)

بخش هفتم: اصطلاحات انرژی هسته‌ای

ایزوتوپ‌ها

Isotopes

اتم‌هایی با عدد اتمی یکسان ولی با جرم‌های مختلف هستند (جرم هـر اتـم متناسب با شمار پروتون‌ها و شمار نوترون‌ها در هسته اتم است). (ج ۲۳۴)

ماده اولیه

Source Material (Feed Material)

اورانـیوم شـامل مخلوطـی از ایزوتوپهایـی اسـت کـه در طبیعـت موجودنـد، مانـند اورانـیوم طبیعـی کـه دارای مقدار کمی ایزوتوپ اورانیوم ۲۳۵ و توریوم (Thorium) است. هر کدام از دو ماده فوق به شکل فلز، آلیاژ یا ترکیب‌های شیمیایی و یا متمرکز وجود دارند. (ج ۲۲۴)

توریوم

Thorium

ایـن عنصر دارای عدد اتمی Z=۹۰ می‌باشد. ماده باروری است که در راکـتورهای هسـته‌ای مصرف دارد. در اثر تابش پرتو نوترون به توریـوم ۲۳۲، اورانـیوم ۲۳۳ تولـید می‌شود که مانند پلوتونیوم یک ماده ساختگی (مصنوعی) شکافت پذیر است. (ج ۲۲۸)

اورانیوم طبیعی

Natural Uranium

عنصر اورانیوم به صورت آمیزه‌ای از ایزوتوپ‌ها در طبیعت یافت می‌شود. (ج ۲۳۶)

ایزوتوپ‌های اورانیوم

Uranium Isotopes

اورانیوم ۲۳۳ که از خود پرتو آلفا می‌پراکند، در طبیعت یافت نمی‌شود، ماده‌ای شکافت‌پذیر است که از راه تابش نوترون بر توریوم (Thorium) ۲۳۲ به دست می‌آید و نیمه عمر آن $۱/۶۲\times۱۰^{۵}$ سال می‌باشد.

اورانیوم ۲۳۴، تنها به میزان بسیار اندک وجود دارد. به طور معمول به میزان ۰/۰۰۶ درصد در اورانیوم طبیعی یافت می‌شود، از خود پرتو آلفا می‌پراکند و نیمه عمر آن $۲/۴۸\times۱۰^{۵}$ سال می‌باشد.

اورانیوم ۲۳۵، نسبت آن در اورانیوم طبیعی ۰/۷۱ درصد است، ماده‌ای شکافت‌پذیر است و به طور معمول گسترده‌ترین زمینه را به عنوان سوخت هسته‌ای دارد. افزایش نسبت اورانیوم ۲۳۵ (غنی‌سازی) با روش‌های گوناگون انجام می‌گیرد که با نام «جداسازی ایزوتوپ» شناخته می‌شود. نیمه عمر اورانیوم ۲۳۵ برابر $۷/۱\times۱۰^{۸}$ سال است.

اورانیوم ۲۳۸، تاکنون فراوان‌ترین ایزوتوپ اورانیوم طبیعی است به میزان ۹۹/۲۸ درصد. ماده‌ایست بارور که با دریافت نوترون، به عنصر پلوتونیوم تبدیل می‌شود. نیمه عمر اورانیوم ۲۳۸ برابر $۴/۵۱\times۱۰^{۹}$ سال می‌باشد. (ج ۲۳۶)

اورانیوم پالایش شده

Processed Uranium

اورانیومی است که در کارخانه‌های بازپردازش، از سوخت تابش دیده بازیابی شده است. در این سوخت پالایش شده، اورانیوم ۲۳۵ (کمتر از مقداری که پیش از مصرف در راکتور در سوخت وجود داشت) به همراه اورانیوم ۲۳۸ و مقادیر اندکی از عناصر با عدد اتمی بالاتر از اورانیم یا ترانس اورانیک (Transuranic) («پلوتونیوم» Plutonium، «نپتونیوم» Neptunium و سایر) و فرآورده‌های حاصل از شکافت هسته وجود دارند که کاملاً بیرون کشانده نشده‌اند.

هنگامی که این اورانیوم پرداخته، دوباره به عنوان سوخت به چرخه سوخت باز می‌گردد، می‌بایست در نظر داشت که با اورانیوم تابش ندیده تفاوت دارد، به ویژه آنکه شامل ایزوتوپ‌های اورانیوم ۲۳۲، اورانیوم ۲۳۶، نشانه‌هایی از ایزوتوپ اورانیوم ۲۳۴ موجود در اورانیوم اولیه و دیگر فرآورده‌های به جای مانده از شکافت هسته نیز می‌باشد.

غنی‌سازی

Enrichment

میزان اتم‌های یک ایزوتوپ معین در مخلوطی از ایزوتوپ‌های یک عنصر را هنگامی که از اندازه طبیعی آن فراتر برده شود، غنی‌سازی نامند. (ج ۲۳۶)

فرایند غنی‌سازی

Enrichment Process

هر فرآیندی را گویند که در طی آن میزان ایزوتوپ‌های معین موجود در یک عنصر افزایش یابد. موارد زیر فرآیندهای شناخته شده‌ای هستند که در غنی‌سازی اورانیوم کاربرد دارند: انتشار و رانش گاز، فرار از مرکز گاز، جداسازی با افشانک‌ها، لیزر و مبادله‌های شیمیایی. (ج ۲۳۶)

اورانیوم غنی شده

Enriched Uranium

اورانیومی است که در آن درصد ایزوتوپ شکافت پذیر، اورانیوم ۲۳۵، به بیش از میزان موجود آن در اورانیوم طبیعی افزایش یافته است. (ج ۲۳۶)

پرتوزایی (رادیواکتیو)

Radioactivity

مشخصه برخی از هسته‌های ویژه است که دارای نشر خود به خود ذرات، یا پرتوی گاما هستند. این هسته‌ها دارای ویژگی شکافت خود به خودی و یا نشر پرتو X هستند که در پی به دام انداختن اربیتال الکترونی توسط خود هسته اتم صورت می‌گیرد. (ج ۲۲۲)

مقدار سنجی (اندازه‌گیری مقدار پرتو)

Dosimetry

انـدازه‌گـیری یـا ارزیابـی مقدار اشعه جذب شده، (تشعشع) با مقدار تابش همتراز یا مقدار تابش مشابه را گویند. (ج ۲۵۶)

منطقه تحت کنترل (مهار)

Controlled Area

مـنطقه‌ای اسـت که عمل کنترلِ در معرض پرتو بودنِ کارکنان در برابـر تـابش، انجـام مـی‌شود و این مسئولیت با شخصی است که دارای دانـش ویـژه‌ای در زمیـنه مقـررات حفاظـت در برابـر تابش می‌باشد. (ج ۲۵۶)

زهرآگینی پرتوها

Radio Toxicity

زهرآگینی، متناسب با تابش‌های یونیزه پراکنده شده از ترکیب یک هسـته پرتوزا و هسته‌های دختر (Daughter- Nuclides) آن می‌باشد. زهرآگینـی هسـته‌ای نه تنها با ویژگی‌های پرتوزایی متناسب است بلکـه بـه حالت‌های فیزیکی و شیمیایی و سوخت ساز (متابولیسم) اندام‌های بدن نیز متناسب است.

بـا توجـه بـه زهرآگینـی نسـبی، هسـته‌هـای پرتوزا در چهار گروه رده‌بندی می‌شوند، دارای زهرآگینی بالا، دارای زهرآگینی میانه A، دارای زهرآگینی میانه B، دارای زهرآگینی اندک. (ج ۲۵۶)

محفظه‌های حمل و نقل مواد پرتوزا (کانتینرها)

Transport Containers for Radioactive Materials

تجهیزاتـی اسـت بـرای مواد پرتوزا، مانند قطعه‌های سوخت تابش دیـده کـه از انـبار موقت تأسیسات خنک کن در نزدیکی راکتور به کارخانـه‌هـای بازپـردازش سـوخت یـا به انبارهای دور افتاده برده مـی‌شـوند. در مواردی که از این محفظه‌ها برای ترابری قطعه‌های سـوخت تـابش دیـده استفاده می‌شود می‌بایست به طور کامل آب بـندی باشـند، و بـه طـور معمـول بـا مایع خنک‌کن پر شوند. این محفظـه‌هـا از فـولاد ضـخیم و یـا چـدن سـاخته و گاهـی نـیز با ورقـه‌هـای سـربی با اورانیوم تهی شده (فقیر) پوشانده می‌شوند، تا سپر (حفاظ) مورد نیاز و همراه آن مقاومت مکانیکی در برابر ضربه را فراهم آورند. (ج ۲۴۰)

ضریب آلودگی زدایی

Decontamination Factor

نسـبت تمرکـز هسته‌ای پرتوزا در یک محیط یا بر روی یک سطح پـیش از پـالایش و تمـیزکاری آن بـه تمرکـز هسـته‌های پس از پـالایش و تمیزکاری اطلاق می‌شود. این اصطلاح می‌تواند به یک هسته پرتوزا، یا به کل پرتوزایی اشاره داشته باشد. (ج ۲۴۶)

شکافت هسته

Nuclear Fission

تقسـیم یک هسته سنگین به دو بخش (یا به ندرت بیش از دو بخش) بـا جـرم‌هایـی نـزدیک بـه هـم اسـت، کـه بـه طور معمول همراه با بیرون‌ریزی نوترون‌ها، پرتوگاما و انرژی رها شده، می‌باشد. (ج ۲۲۴)

انرژی شکافت

Fission Energy

انرژی رها شده پس از شکافت یک اتم را گویند. (ج ۲۲۴)

فرآورده‌های شکافت هسته

Fission Products

هسـته‌هـای ویـژه‌ای هسـتند که در پی شکافت هسته و یا در پی زوالـی کـه در اثـر پرتوزایـی (رادیواکتـیوته) هسـته‌های ویژه روی می‌دهد، پدیدار می‌شوند. (ج ۲۲۲)

بازپردازش سوخت

Fuel Reprocessing

بـه مـنظور بیرون آوردن فرآورده‌های شکافت هسته و بازیابی مواد بـارور و شـکافت‌پذیـر، سـوخت هسـته‌ای پـس از مصرف در یک راکتور، بازپردازش می‌شود. (ج ۲۴۰)

نسبت تبدیل (نسبت واگردانی)

Conversion Ratio

نسـبت شـمار هسـته‌هـای شـکافت پذیـر تولـید شده از ماده بارور به شمار هسته‌های شکافت پذیر مصرف شده در همان مدت زمان را گویند. (ج ۲۲۶)

سوخت هسته‌ای

Nuclear Fuel

مـاده‌ای اسـت که دارای یک یا چند هسته ویژه شکافت‌پذیر است به طوری که می‌تواند واکنش زنجیری را در راکتور پایدار نگه دارد. همچنیـن بـه ماده‌ای نیز گفته می‌شود که دارای یک یا چند هسته ویـژه بـارور اسـت کـه مـی‌توانند به هسته‌های ویژه شکافت پذیر تبدیل شوند. (ج ۲۲۲)

واکنش زنجیری هسته‌ای

Nuclear Chain Reaction

رشـته‌ای از واکـنش‌هـای هسته‌ای است که در آن یکی از عوامل لازم بـرای ادامـه واکـنش‌ها، از راه همان واکنش‌ها تولید می‌شود. بسـته بـه آن کـه آیا شمار واکنش‌هایی که به طور مستقیم توسط یـک واکنش انجام گرفته‌اند دارای میانگینی کم‌تر، برابر یا بزرگ‌تر از یـک باشـد، واکـنش‌هـای زنجـیری همگرا، خودنگهدار یا واگرا هستند. (ج ۲۲۶)

راکتور (ظرف واکنش) هسته‌ای

Nuclear Reactor

دسـتگاهی اسـت که در آن یک واکنش زنجیری شکافت هسته‌ای خودپـایدار بـتواند تحـت کنـترل و مهـار باقـی بمـاند. گاهـی این اصـطلاح بـرای دستگاه گداخت ـ هسته نیز به کار می‌رود (راکتور گداخـت ـ هسـته). (راکتور هسته‌ای، راکتور یا پیل اتمی نیز نامیده می‌شود). (ج ۲۲۲)

نیروگاه هسته‌ای

Nuclear Power Plants

نیروگاهی است که یک یا چند راکتور قدرت را به کار می‌گیرد تا از آنها انرژی گرمایشی یا انرژی برق تولید کند. (ج ۲۲۲)

درجه آلودگی زدایی (نسبی)

Decontamination Degree

نسـبت درصد اختلاف بین غلظت کل هسته‌های رادیواکتیو قبل و بعـد از آلودگـی زدایـی به غلظت کل هسته‌های رادیواکتیو قبل از آلودگی زدایی اطلاق می‌شود. (ج ۲۴۶)

بخش هشتم : اصطلاحات انرژی و محیط زیست

آئروسل (هوا ویزه‌ها)

Aerosols

دود و مـه حاصـل از احـتراق سـوختهای فسـیلی آئروسـل نامـیده می‌شود. آئروسل در سطح جهان گسترده است و باعث می‌شود نور خورشـید بـیش از آنچه که جذب می‌گردد در اثر انعکاس مجدداً به فضا برگردانده شود.

اکـنون مشـخص شـده است که آئروسل حاصل از صنایع می‌تواند بـیش از آنچـه سـابقاً تصـور مـی‌شـد، نـور خورشید را جذب کند. همچنین این ذرات گسترش جهانی نداشته بلکه در حد منطقه‌ای و محلـی وجود دارند. آئروسل حاصل از فعالیتهای انسانی به دلیل آن که به طور متوسط حدود ۵ روز در جو می‌ماند اثرات طبیعی وسیعی در آب و هـوای ناحـیه مـی‌گـذارد. بارش برق و باران، عامل بسیار مؤثری در پاکسازی جو از این ذرات است.

بعضـی از محاسـبات نظری به این نتیجه منجر شده است که اکثر آئروسل‌های صنعتی شامل کربن هستند لذا علاوه بر این که رنگ تـیره‌ای دارنـد جـاذب نور خورشید نیز می‌باشند و در نتیجه گرمای بیشـتری را ایجـاد مـی‌کنند. همچنین اگر آئروسل‌های صنعتی در بـالای خشـکی قـرار گرفته باشند از ضریب جذب نسبتاً بالایی نیز بـرخوردار خواهـند بـود (اگر در بالای اقیانوس‌ها باشند باعث سرما مـی‌شـوند). ایـن مسـأله می‌تواند باعث گرم شدن بعضی از نواحی گـردد کـه تمرکز بیشتری از چنین آئروسل‌هایی دارند، مانند شرق ایـالات مـتحده و اروپا. هنوز مباحث قابل توجهی در مورد تأثیرات بـالقوه آئروسل‌ها بر آب و هوا وجود دارد، اما در مقایسه با CO_2 به عـنوان یـک عـامل اساسی در ایجاد توازن دمای جهان، از اهمیت کمتری برخوردار است.

افـزایش مقـدار سـولفات در بـاران‌هـای ایالات متحده، اروپا و مناطق دیگـری کـه سـوختهای حاوی گوگرد را مصرف می‌کنند باعث ایجاد مسـائل زیسـت بومـی و بهداشـتی شده که این گونه مشکلات بسیار مهمتر از تأثیر این سوختها در تغییرات آب و هواست. (ی ۲۱۹-۲۲۱)

اثر گلخانه‌ای

Greenhouse Effect

زمین، انرژی را از خورشید می‌گیرد سپس حرارت جذب شده را به صورت اشعهٔ زیر قرمز منعکس می‌کند. بدون وجود جوّ، درجه حرارت سطح زمین به حدود ۲۰ درجه سانتیگراد زیرصفر می‌رسد که در آن صورت موجودات زنده قادر به ادامه حیات بر روی کرهٔ زمین نخواهند بود.

جو، انرژی تابشی خورشید را از خود عبور می‌دهد، ولی حرارت را که به صورت اشعهٔ زیر قرمز به آن می‌رسد، در خود نگه می‌دارد و مانع انعکاس آن در فضا می‌شود. در این حالت جو باعث گرم نگه‌داشتن زمین می‌شود و مانند شیشهٔ گلخانه عمل می‌کند.

نیتروژن و اکسیژن که شفاف هستند و به ترتیب حدود ۲۰ و ۸۰ درصد جو زمین را تشکیل می‌دهند، امواج زیر قرمز را از خود عبور می‌دهند اما گازهای دیگری که مقادیر آنها در جو به نسبت ناچیز است، مانند گازهای دی‌اکسید کربن (CO_2)، بخار آب، متان (CH_4)، اکسید نیتروز (N_2O)، ازن (O_3) و کلروفلوئوروکربن (Chloro- Floro- Carbon) یا به اختصار (CFC)، بخش عمدهٔ حرارت اشعهٔ زیر قرمز را در خود جذب می‌کنند. به این گازها، گازهای گلخانه‌ای (Greenhouse Gases) می‌گویند.

افزایش جمعیت، نابودی جنگل‌ها، حیات وحش و استفاده از سوخت‌های فسیلی موجب افزایش میزان گازهای گلخانه‌ای شده و از عوامل گرم‌تر شدن هوای کره زمین می‌باشد. (م ۲۷)

اکسیدهای گوگرد (ساکس)

SOx

اکسیدهای گوگرد در اثر احتراق یا گرمایش سوخت‌ها یا مواد حاوی گوگرد از قبیل ذغال‌سنگ و نفت تولید می‌شوند. اکسیدهای گوگرد نشر یافته اکثراً SO_2 و تا حدودی SO_3 هستند.

اکسایش SO_2 به SO_3 در حضور نور صورت می‌پذیرد و این فرآیند نیم تا ۲ روز به طول می‌انجامد. SO_3 به سرعت در باران و ابرها جذب شده و تبدیل به H_2SO_4 می‌شود. بنابراین توده‌ای از اسید سولفوریک ایجاد می‌کند.

منابع SO_X شامل دیگهای بخاری که از ذغال سنگ یا نفت به عنوان سوخت استفاده می‌کنند، کوره‌های گرمایشی، کوره‌های سنگ معدن آهن، کوره‌های گدازش سنگ معدن آهن سولفوره، کوره (Oven) ذغال سنگ، زباله سوزها، و موتورهای دیزلی اتومبیل‌ها و کشتی‌ها می‌باشد. غلظت SO_X در گاز خروجی به طور غیرمستقیم با مقدار گوگرد موجود در سوخت متناسب است. (ک ۶۹ و ۷۰)

اکسیدهای نیتروژن (ناکس)

NOx

اکسیدهای نیتروژن موجود درهوا عبارتند از:

NO_2 و N_2O ، NO_3، N_2O_3، N_2O_4، N_2O_5، NO

در اثر احتراق ذغال سنگ یا نفت، NO_X تولید می‌گردد. NO_X موجود درسوخت‌ها برحسب ترکیب‌های نیتروژن در سوخت و NO_X حرارتی تولید شده در اثر اکسایش N_2 در هوا در دمای بالا تولید می‌شود. در گازهای خروجی با دمای بالا، بخش اعظم NO_X به صورت NO وجود دارد. NO به سرعت به هنگام آزاد شدن در هوا به NO_2 اکسایش می‌یابد.

هنگامی که اکسیدهای نیتروژن و هیدروکربن‌ها مخلوط شوند، در معرض تشعشعات فرابنفش نور خورشید قرار می‌گیرند و در یک واکنش فتوشیمیایی پیچیده شرکت کرده، اکسیدهای فتوشیمیایی (O_X) را تولید می‌کنند.

در حضور آب موجود در هوا، NO_2 به HNO_3 تبدیل می‌شود. هم چنین توده‌ای از نیترات، تولید شده و یا NO_2 با نمک‌های فلزی برای ایجاد ذرات نیترات وارد واکنش می‌شوند. منابع مولد NO_X شامل دیگهای بخار ذغال سنگ و نفت، کوره‌های احتراق متفاوت و تجهیزات آن‌ها، موتور اتومبیل‌ها، کشتی‌ها، هواپیماها و سیستم‌های گرمایش با استفاده از سوخت‌های حیوانی می‌باشد. بنابراین محدودهٔ بسیار وسیعی از تجهیزات و ادوات مورد استفاده در فرآیند احتراق را شامل می‌شود. همچنین منابع خاصی از قبیل تجهیزات تولید اسید نیتریک و ترکیب‌های آن از قبیل نیترات سلولز و نیتروبنزن (Nitrobenzene)، فرآیندهای مرتبط با رنگ‌ها، و تمیز کردن فلزات نیز جزء منابع مولد NO_X محسوب می‌شوند. (ک ۷۰-۷۱)

باران اسیدی

Acid Rain

اکسیدهای گوگرد و نیتروژن که در اثر استفاده از سوخت‌های فسیلی ایجاد می‌شوند، موادی هستند که سبب بارش باران اسیدی

مـی‌گردند. این باران می‌تواند گاهی اوقات در منطقه‌ای که هزاران کیلومتر دورتر از منشأ اکسیدهای مذکور واقع شده‌اند فرود آید. این مشـکل بـه ویژه در کشورهای اروپایی و آمریکای شمالی مشاهده شده است.

امـروزه مشـخص شـده اسـت کـه بـاران اسیدی، که رودخانه‌ها و دریاچـه‌هـا را اسـیدی‌می‌کند، سبب کاهش تعداد ماهیان شده و بر درخـتان و محصـولات کشـاورزی بـه صورت مستقیم یا از طریق تغییـر شرایط خاک تأثیر می‌گذارد. علاوه بر این موارد، اخیراً معلوم شـده اسـت که باران اسیدی تأثیر منفی بر ساختارهای سنگی دارد بدیـن سـبب خطـر از مـیان رفتن و تخریب آثار باستانی نیز وجود دارد. (ک ۱۰ و ۱۱)

برنامه تجارت نشر دی اکسید کربن

Carbon Dioxide Emission Trading Programme

برخی از بورسها کورشیده‌اند برنامه‌هایی طراحی کنند که به نحوی بـتوان انتشـار گازهـای گلخانـه‌ای را بیـن انتشار کنندگان آنها به معاملـه گذاشت. «بورس بین‌المللی نفت در لندن» IPE، طرحی را تحـت عـنوان «برنامه تجارت دی اکسید کربن» مطرح کرده است کـه بـه موجب آن اولاً انتشار کنندگان CO_2 باید مجوزی مبنی بر سـقف انتشـار CO_2 داشته باشند، ثانیاً اگر انتشار کننده‌ای بتواند با اسـتفاده از فـن آوریهـای برتـر و یـا به هر دلیل دیگر کمتر از حد مجـاز، CO_2 انتشـار کـند ایـن امکـان را داشـته باشـد که سهمیه اسـتفاده نشـده خـود را (از انتشـار CO_2) در بـورس بـه سـایر انتشـارکنندگانی بفروشـد که بالاتر از حد مجاز انتشار کرده‌اند. این معاملات در بازارهای آتی صورت می‌گیرد لذا انتشارکنندگان CO_2 مـی‌توانـند خـود را در قـبال خطـر ناشی از مقادیر پیش‌بینی نشده CO_2، کـه بـه تبع تغییرات پیش‌بینی نشده در عرضه محصولات حاصـل می‌شود، به نحو مناسبی پوشش دهند. به بیان دیگر، هدف از ایـن گونـه بـرنامه‌هـا آن اسـت که بتوان ریسک مبادله گازهای گلخانـه‌ای ناشـی از سـوختهای فسیلی را به نحوی بهینه مدیریت کرد. (ط ۶۳)

فن آوری‌های انرژی پاک

Clean Energy Technology

ایـن فـن‌آوری‌هـا فرآیندهایـی را که از نظر انرژی کارایی بیشتری دارنـد ترکیـب کـرده و تولـید مـواد آلاینده را بدون ایجاد تغییر در شکل انرژی مورد استفاده، کاهش می‌دهند. تاکنون تلاش‌هایی به عمـل آمده که به توسعهٔ فن‌آوریهای پاکیزه‌تر در مورد منابع انرژی موجود کمک کرده است. سوختهای فسیلی مثالی از این مورد است کـه بـه واسـطه اثـر آلایندگی فراوان آنها بایستی از این فن‌آوریها استفاده شود. (ک ۳۲)

تغییرات جهانی آب و هوا

World Weather Changes

تغییـرات جهانـی آب و هـوا کـه در اثـر تجمـع بـی‌رویـه گازهای گلخانـه‌ای ایجـاد شـده اسـت مهمتریـن مساله زیست محیطی در رابطـه بـا بخـش انرژی محسوب می‌شود. در حال حاضر گازهایی نظـیر دی‌اکسـید کربـن، متان، بخار آب، دی نیتروژن اکسید، ازن، فـریون (Ferion) و هـالون (Halon) در رده گازهـای گلخانـه‌ای طـبقه‌بـندی شده‌اند. این گازها در برابر تشعشعات ورودی (با طول مـوج کوتـاه) شـفاف (Transparent) بـوده و بـالعکس در برابـر تشعشـعات خروجـی (با طول موج بلند) تیره (Opaque) می‌باشند. رشد بی‌رویه جمعیت و عوامل انسانساخت روز به روز بر غلظت گاز دی اکسـید کربـن و دیگـر گازهـای کمـیاب می‌افزاید. دانشمندان علـوم آب و هواشناسـی اعـلام کـرده‌اند که تجمع چنین گازهایی باعـث افـزایش دمای جو شده، در نتیجه حرارت کره زمین افزایش یافـته، نـزولات جوی تغییر کرده و سرانجام سطح دریاها نسبت به سـطح فعلـی بالاتـر خواهند رفت. این تغییرات به شدت فعالیتهای بشر را تحت تأثیر قرار خواهند داد. در حال حاضر برآورد شده است کـه ۵۰٪ از کـل اثرات گلخانه‌ای انسانساخت به وسیله دی اکسید کربن ایجاد می‌شود.

احـتراق سـوخهای فسـیلی باعـث آزاد شـدن ۷۵٪ از کـل CO_2 مـی‌شـود. مابقـی (۲۵٪ باقیمانده) از جنگل‌زدایی و فرسایش خاک تولید می‌شود. احتراق سوختهای فسیلی و زیست توده باعث انتشار ۶۵ الی ۷۵٪ از کل N_2O می‌گردد.

ازن، محصـول واکنش آلاینده‌های انواع مختلف سوختهای فسیلی (به خصوص NOx و CO) محسوب می‌گردد. برخی از سوختها مانند مـتانول باعـث کـاهش آلودگـی مونوکسـید کربن می‌گردند اما انتشار آلدئیدها (Aldehyde) را افزایش می‌دهند. (ک ۵۲ و ۵۳ و ۵۴)

توسعه پایدار

Sustainable Development

متداول‌ترین تعریف پایداری، تعریفی است که کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه (WCED) ارائه کرده است. این کمیسیون توسعه پایدار را به صورت زیر تعریف کرده است:

«توسعه‌ای که احتیاجات نسل حاضر را بدون لطمه زدن به توانایی نسل‌های آتی در تأمین نیازهای خود، برآورد می‌نماید».

بر مبنای این تعریف، قبل از این که هر جامعه‌ای بتواند به پایداری برسد، باید عدالت بین نسل‌ها و درون نسل‌ها را تأمین کند. توسعه اجتماعی و اقتصادی باید به گونه‌ای تحقق پذیرد که در هر زمان که بر نسل‌های آینده هزینه‌ای تحمیل شود، اثرات فعالیت‌های اقتصادی را به حداقل برساند. زمانی که فعالیت‌های حیاتی و ضروری فعلی هزینه‌هایی را بر آیندگان تحمیل نمایند (مثلاً حفاری کانی‌های غیرقابل تجدید) خسارات وارده به طور کامل باید جبران گردد. به عبارت دیگر، توسعه پایدار باید با تأکید خاص بر رفاه افراد فقیر باشد و امکان بهبود سطح زندگی مردم را فراهم کند، و در عین حال از وارد آمدن خسارات غیرقابل جبران بر آیندگان ممانعت نماید.

تعریفی که بانک جهانی در سال ۱۹۹۱ از توسعه داده است به این صورت است: «توسعه بسط طیف امکانات انسانها است که شامل دسترسی به حق اشتغال، درآمد، تحصیل، بهداشت و محیط زیست می‌باشد». ولی توسعه پایدار واژه جدیدی است و از دهه ۱۹۸۰ از زمان تدوین استراتژی جهانی حفاظت از طبیعت و منابع زنده پا به عرصهٔ وجود نهاده است. (ی ۲۸ و ۲۹)

ذرات معلق

Particulate Matter (PM)

ذرات معلق به عنوان مواد آلاینده شامل غبار، مه و دودی است که در فرآیندهای احتراق یا گرمایش ایجاد شده و گرد و غبار ناشی از عملیات تولید، نقل و انتقال و فرآیندهای به کارگیری مواد پودر شده را نیز شامل می‌شود. بخش اعظم ذرات معلق موجود در هوا از منابع طبیعی شامل زمین، اقیانوس‌ها و آتشفشانها نشأت می‌گیرد. منابع مصنوعی مولد ذرات معلق در مناطق شهری وجود دارند. ذرات معلق قطری کم‌تر از ۱۰ میکرومتر دارند و معلق هستند. این ذرات در اثر نیروی وزن خود در اتمسفر به آرامی سقوط می‌کنند بدین سبب مدت زمان نسبتاً طولانی در هوا باقی می‌مانند.

با استفاده از جمع‌کننده‌های غبار در حد وسیع می‌توان مقدار ذرات معلق موجود در جو را به میزان زیادی کاهش داد. در مناطق شهری، بایستی مواد معلق خروجی از اتومبیل‌ها، به خصوص اتومبیل‌های دیزلی به شدت مورد کنترل قرار گیرد. ذرات معلق، حاوی بسیاری از ترکیب‌های شیمیایی هستند و درجه تأثیر این ذرات بر سلامت انسان با توجه به اجزاء تشکیل دهنده آنها متفاوت است، با وجود این درحال حاضر ذرات معلق بدون در نظر گرفتن اجزاء ترکیبی و فقط به وسیلهٔ غلظت وزنی آنها کنترل می‌شوند. (ک ۷۱ و ۷۲)

کاهش ازن استراتوسفری

Stratosphere Ozone Reduction

یکی از معضلات زیست محیطی جهانی و همچنین منطقه‌ای، کاهش ازن استراتوسفری است که به طور عمده دراثر انتشار فریون‌ها (Ferion)، هالون‌ها (Halon) و N_2O ایجاد می‌شود. کاهش ضخامت لایه ازن موجب نفوذ بیش‌تر تشعشعات فرابنفش می‌گردد که در نهایت باعث افزایش درصد ابتلاء به سرطان پوست و صدمات چشمی در جوامع بشری گردیده و خسارات شدید بیولوژیکی را به دنبال خواهد داشت. فعالیت‌های مرتبط با انرژی فقط به صورت مقطعی در انتشار مواد کاهنده لایه ازن دخیل می‌باشند. ۶۵ الی ۷۵٪ از کل اکسید نیتروژن از طریق احتراق سوخت‌های فسیلی و توده‌های زیستی تولید می‌شود اما نقش فریون‌ها در تخریب لایه ازن به مراتب مهم‌تر است. اصلی‌ترین منابع آلاینده مرتبط با فعالیت‌های انرژی شامل فریون‌های موجود در یخچال‌های مخصوص در بخش حمل و نقل، بخش خانگی و کولرهای گازی و صنعت اسفنج‌سازی است. موارد یاد شده حدود ۶۰٪ از کل فریون‌های مصرفی را در بر می‌گیرد. (ک ۵۲)

منابع آلودگی هوا

Air Pollution Resources

انواع متفاوتی از آلاینده‌های هوا وجود دارد که اثرات مضری بر سلامت انسان، گیاهان و جانوران داشته و محیط زیست طبیعی را تحت تاثیر قرار می‌دهند. آلاینده‌هایی که سبب بروز مشکلات می‌شوند عبارتند از: دود ناشی از احتراق، آلاینده‌های مضر از قبیل

CO, NO_x, SO_x و ذرات معلق مانند غبار، هیدروکربن‌های تولید شده در اثر احتراق نفت، مواد مضر نشر یافته از فرآیندهای شیمیایی متفاوت، فلزات سنگین به همراه فلزات پالایش شده و بوهای نامطبوع متصاعد شده از فرآیندهای متفاوت.

علاوه بر موارد فوق، آلاینده‌های درجه دوم و نیز واکنش‌های جانبی آنها را در هوا نبایستی از نظر دور داشت. (ک ۶۷)

گازهای گلخانه‌ای

Greenhouse Gases

دی‌اکسید کربن، مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای در ارتباط با به کارگیری انرژی است در حالی که متان و کلروفلوئوروکربن‌های (Chloro Floro Carbon) انتشار یافته ازفعالیت‌های بشر، کم‌تر با به کارگیری انرژی ارتباط دارند. افزایش ازن تروپوسفری (Troposphere Ozone) و کاهش ازن استراتوسفری (Stratosphere Ozone) نتیجه‌ای از انتشار گازهایی است که حداقل بخشی از آنها در ارتباط با به کارگیری انرژی است.

گازهای گلخانه‌ای، تنظیم کننده دمای سطح کره زمین است که «اثر گلخانه‌ای» را به وجود آورده است. تجمع این گازها در اتمسفر موجب تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود که عامل عمدهٔ تغییرات آب و هوای جهان است.

تغییر آب و هوا به طور مستقیم و غیرمستقیم پیامدهای منفی و مخرب خواهد داشت. بلایای طبیعی چون طوفان، گردباد، سیل و بالا آمدن سطح آب دریاها از نتایج مستقیم این تغییرات است. چنین رویدادهایی مسائل و مشکلات غیرمستقیمی چون غرقاب شدن اراضی و شوری زمین در مناطق پست و کم ارتفاع، بیابان‌زایی، اختلال در نشو و نمای طبیعی گیاهان، ضعف فزایندهٔ ظرفیت تولید کشاورزی و تغییرات اقلیمی در زیستگاه‌های جنگلی و سکونتگاههای انسانی و در نتیجه مهاجرت انبوه جمعیت را به بار خواهند آورد.

دی اکسید کربن (CO_2) ، متان (CH_4)، دی نیتروژن اکسید (N_2O) ، ازن تروپوسفری (O_3) و کلروفلوئوروکربن‌ها (CFC_S) مجموعاً به عنوان گازهای گلخانه‌ای نامیده می‌شوند. مونوکسید کربن (CO) و اکسیدهای نیتروژن (NO_X) از پیش ماده‌های تشکیل ازن هستند و CO نیز بر روی غلظت متان در اتمسفر تأثیر می‌گذارد، بنابراین در زمرهٔ گازهای گلخانه‌ای به شمار می‌آیند. (ی ۲۳۷ و ۲۳۸)

مونوکسید کربن

Carbon Monoxide (CO)

مونوکسید کربن در اثر احتراق ناقص ذغال سنگ، نفت و سایر سوخت‌ها تولید می‌شود. عمده‌ترین منابع نشر CO در مناطق شهری اتومبیل‌ها هستند که مقدار نشر این ترکیب به وسیله آن‌ها به چگونگی تردد بستگی دارد. (ک ۷۱)

هزینه‌های اجتماعی آلاینده‌های زیست محیطی

Social Costs and Environmental Pollution

استفاده فزاینده از منابع طبیعی نظیر مواد خام و تولید انرژی با استفاده از سوخت‌های فسیلی و توسعه صنعتی باعث افزایش آلودگی هوا و آب، تولید مواد سمی و پساب‌های صنعتی و تخریب محیط زیست شده است. تخریب و آلودگی محیط زیست به ویژه در نیمه دوم قرن بیستم موجب آن شد تا اندیشمندان اعتقاد پیدا کنند اگر رشد اقتصادی و حفاظت محیط زیست با یکدیگر سازگار نشوند در آن صورت در آینده امکان زندگی مناسب برای بشر بر روی کره زمین متصور نخواهد شد. بی‌توجهی به محیط زیست در گذشته تا حدود زیادی ناشی از این واقعیت بوده است که در فعالیت‌های اقتصادی میزان تخریب محیط زیست و بهداشت محیط در هزینه‌ها و سیستم قیمت‌ها به حساب نمی‌آمدند و اقتصاددانان صرفاً به شاخص‌هایی چون رشد تولید ناخالص داخلی سرانه، تراز پرداخت‌ها و نظایر آن توجه داشتند. اهمیت حفظ محیط زیست در سالهای اخیر موجب شد که در تصمیمات مربوط به نوع فن‌آوری، انتخاب منبع انرژی، تخصیص عوامل تولید، الگوی رشد اقتصادی و ارتقاء سطح رفاه اجتماعی، مسائل زیست محیطی مورد توجه قرار گیرد و در سیستم قیمت‌ها و هزینه‌ها این گونه عوامل به حساب آید.

اخیراً برای شناسایی هزینه‌های اجتماعی طرح‌ها و روش‌های اندازه‌گیری و محاسبه این هزینه‌ها تحقیقاتی انجام شده است. این گونه تلاش‌ها موجب شده است که تصمیم‌گیران، در انتخاب و ارزیابی طرح‌ها، هزینه‌ها و منافع اجتماعی پروژه‌ها را نیز در نظر

گیرند. اطلاعات مربوط به هزینه‌های اجتماعی فعالیت‌های اقتصادی و توجه به آنها می‌تواند برای حفظ سلامت نسل حاضر و نسل‌های آینده بسیار مؤثر واقع شود. (ی ۳۸ ، ۳۹ و ۴۰)

بخش نهم: اصطلاحات سازمانها و نهادهای بین المللی انرژی

آژانس بین‌المللی انرژی

International Energy Agency

آژانس بین المللی انرژی یا IEA در نوامبر ۱۹۷۴ در چارچوب «سازمان همکاریهای اقتصادی و توسعه» OECD در پاریس تأسیس شد. اهداف اصلی IEA عبارت است از همکاری اعضاء در ایجاد سیستم اطلاعاتی در مورد بازار بین‌المللی نفت، توزیع مناسب نفت بین اعضاء در موقعیتهای اضطراری و مطالعات مربوط به امنیت عرضه، قیمت و ذخیره‌سازی نفت. (ح- پاورقی - ۱۷)

این آژانس چهار هدف دارد:

۱- همکاری بین کشورهای عضو، به منظور کاهش وابستگی به نفت از طریق صرفه‌جویی در مصرف انرژی و ایجاد امکانات گسترش و پژوهش در مورد سایر منابع انرژی.

۲- ایجاد سیستمی اطلاعاتی درباره بازار بین‌المللی نفت و همچنین فراهم نمودن امکانات ارتباط مستقیم و مشاوره با شرکت‌های نفتی.

۳- همکاری با کشورهای تولید کننده و سایر مصرف‌کنندگان نفت، برای تثبیت معاملات بین‌المللی و ایجاد مدیریت مناسب جهت استفاده صحیح از منابع انرژی با توجه به حفظ منافع کشورها.

۴- تنظیم برنامه توزیع عادلانه نفت بین کشورهای عضو در صورت بروز شرایط اضطراری.

چهار گروه مرکب از نمایندگانی از دولت‌های عضو، مسئولیت تحقق اهداف مذکور را به عهده دارند.

اهم فعالیت‌های آژانس بین‌المللی انرژی از بدو تأسیس، به شرح زیر است:

۱- تشکیل مکانیزمی مناسب برای مقابله با مسائل عرضهٔ نفت در آینده و در مواقع اضطراری.

۲- تشکیل مرکز تبادل اطلاعات، مرتبط با هزینه و قیمت نفت خام، قیمت فرآورده‌ها و گزارش‌های مالی.

۳- بررسی و تجزیه و تحلیل وضعیت بازار نفت توسط یکی از گروه‌های کار، پس از مشورت لازم با نمایندگان شرکت‌های نفتی.

۴- پژوهش‌های متعدد در مورد انواع انرژی.

۵- تجزیه و تحلیل مسائل مربوط به بازار انرژی مانند، زغال‌سنگ و گاز و صرفه‌جویی در مصرف. (م ۱۲)

اوپک

Organization of Petroleum Exporting Countries (OPEC)

اوپک سازمانی متشکل از کشورهای نفتی واقع درخاورمیانه، آفریقا و آمریکای جنوبی است که هدف آن سامان دهی به تولید و صادرات نفت در سطح جهانی است (به ویژه حجم صادرات و قیمت‌گذاری). اوپک در سال ۱۳۳۹ هجری شمسی برابر با ۱۹۶۰ میلادی توسط پنج کشور ایران، عربستان سعودی، عراق، کویت و ونزوئلا (هیأت مؤسس) تشکیل گردید. در آن زمان (۱۳۳۹) این ۵ کشور ۳۷/۴٪ از تولید نفت خام جهان را به عهده داشتند. در سال‌های بعد کشورهای قطر، اندونزی، لیبی، ابوظبی (امارات متحده عربی)، الجزایر، نیجریه، اکوادر و بالاخره گابن به عضویت اوپک درآمدند. اکوادر در ژانویه ۱۹۹۳ و گابن در اول ژانویه ۱۹۹۵ از اوپک خارج شدند. (ز ۲۳۱)

ای- اس- تی- ام

American Society for Testing and Methods – ASTM Distillation (ASTM)

انجمن آمریکایی برای آزمایش و مواد یا به اختصار «ای، اس، تی، ام» ASTM، آزمایش‌هایی را که باید بر روی مواد نفتی و همچنین لوازم و ادوات مورد استفاده در صنایع انجام شود، به صورت استاندارد در می‌آورد و در برخی از موارد مشترکاً با انجمن نفت انگلستان (Institute of Petroleum) یا به اختصار آی پی (IP) در کتابچه‌هایی منتشر می‌کند.

معمولاً تمام آزمایش‌هایی که در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی جهان انجام می‌شود باید با روش تعیین شده توسط یک یا هر دو انجمن مزبور منطبق باشد.

در مؤسسه نامبرده کمیته‌ای به نام کمیته دی (D-Committee) مسئولیت استاندارد کردن آزمایش‌های مختلف را به عهده دارد. این کمیته به نوبه خود از گروه‌های کوچک‌تری تشکیل شده است. در این گروه‌ها نمایندگان شرکت‌های بزرگ نفتی و خریداران مواد نفتی نیز حضور دارند. (م ۵۱)

شرکت نفت انگلیس و ایران

Anglo-Persian Oil Co

ایـن شرکت در ۱۴ آوریل ۱۹۰۹ تأسیس و سهام دارسی را خریداری کرد و شـخص دارسی نیز عضو هیأت مدیره آن شد. نام این شرکت بعدها از نـام Anglo-Persian Oil Co بـه Anglo- Iranian Oil Co تغیـیر یافت. (ح- پاورقی - ۱۶)

شرکت نفت بریتانیا

British Petroleum

پـس از ملـی شـدن نفـت در ۲۹ اسـفند ۱۳۲۹ یا ۱۹۵۰ میلادی، شـرکت نفـت انگلـیس و ایران در سال ۱۹۵۴ به شرکت نفت بریتانیا (British Petroleum) تغیـیر نام یافت که علامت اختصاری آن BP است. (ح- پاورقی - ۱۶)

امتیازنامه دارسی

D´Arcy Concession

ویلیام ناکس دارسی (William Knox D´Arcy) هیچ گاه به ایران نیامد، بلکـه امتـیازنامه دارسـی را مظفرالدیـن شاه و ماریوت (A. W. Marriot) نماینده دارسی امضا کردند. به موجب این امتیازنامه اجازه تفحص، اسـتخراج، آمـاده کـردن، حمـل و نقل و فروش گاز طبیعی و نفت خـام، قـیر و موم طبیعی و همچنین احداث خط لوله در تمام کشور بجـز پـنج ایالت شمالی، برای مدت ۶۰ سال به دارسی واگذار شد. در سـال۱۲۸۳ یا ۱۹۰۴ میلادی یکی از چاههای اکتشافی به نفت رسـید، ولـی بعـد از ۳ مـاه خشک شد. در سال ۱۲۸۷ (دوم ماه مه ۱۹۰۸) عملـیات حفـاری در مسجدسلیمان به نفت رسید و تجاری بـودن تولـید از ایـن میدان تأیید شد. از این رو سال ۱۲۸۷ را می‌توان تـاریخ تولـد صـنعت نفـت در کشور نامید. در ۱۴ آوریل ۱۹۰۹ شرکت نفـت انگلـیس و ایران (Anglo – Persian Oil Co.) تأسیس شد و سـهام دارسی را خرید و نامبرده عضو هیأت مدیره آن شرکت شد. بعداً نـام ایـن شـرکت، بـه Anglo– Iranian Oil Co. تغیـیر یافت. دارسی در سال ۱۹۱۷ درگذشت. (ح ۱۵)

منابع

الف- ابوالحمد، گیتی، مبانی پالایش نفت تهران، انتشارات دانشگاه تهران شماره۲۲۹۶،چاپ دوم- ۱۳۸۱، ۶۳۰ صفحه.

ب- احمدی، سیاوش، دائرالمعارف فشرده شیمی و مهندسی شیمی تهران، شرکت بنیاد استاندارد ۱۳۷۳، دو مجلد ۱۰۴۳ صفحه.

ج- بانکیان، محمداسماعیل، سرپرست گروه مترجمین، فرهنگنامه انرژی چهار زبانی، سازمان برنامه - وزارت نیرو با همکاری مرکز تحقیقات نیرو (متن)، ۴۳۰ صفحه.

د- توانیر- صنعت برق ایران در سال ۱۳۸۰

ه- توانیر- کارنامه صنعت برق خوزستان

و- توانیر- معاونت منابع انسانی و بهبود بهره وری مرکز اطلاع رسانی- گروه تحلیل و انتشار آمار، آمار تفصیلی صنعت برق ایران در سال ۱۳۸۰، مرداد ۱۳۸۱.

ز- توفیقی، ابوالفضل، فرهنگ نفت و گاز، تهران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک تهران)، چاپ اول، آذر ۱۳۷۰، ۷۵۲ صفحه.

ح- درخشان، مسعود، «منافع ملی و سیاستهای بهره‌برداری از منابع نفت و گاز» مجلس و پژوهش: ویژه نامه نفت و منافع ملی. شماره ۳۴، تابستان ۱۳۸۱، ص.ص ۱۳ تا ۶۷.

ط- درخشان، مسعود، مشتقات و مدیریت ریسک در بازارهای نفت، تهران، مرکز مطالعات بین‌المللی انرژی- وزارت نفت، ۱۳۸۱، چاپ مقدماتی، ۵۷۰ صفحه.

ی- عبدلی، محمدعلی، اثرات توسعه فن‌آوری انرژی مرکز مطالعات انرژی ایران، ۱۳۷۶، ۳۴۹ صفحه

ک- کرباسی عبدالرضا و همکاران، انرژی ومحیط زیست، تهران، وزارت نیرو، معاونت امور انرژی، ۱۳۷۶، ۳۳۷ صفحه.

ل- کهربائیان احمد و همکاران، منابع انرژی تجدید پذیرنوین، شورای جهانی انرژی، تهران، وزارت نیرو- امور انرژی، دفتر انرژیهای نو، ۱۳۷۵، ۵۷۵ صفحه.

م- مهرورز، مهدی، دانشنامه نفت و انرژی، تهران، انتشارات انجمن نفت ایران، چاپ اول، مهرماه ۱۳۷۸، ۴۶۶ صفحه.