

تعیین مکانهای طبقه بندی شده قابل اشتعال جهت مناطق خطر

در صنایع نفت - گاز و پتروشیمی

رضا حاجیها

کارشناس ارشد برق - دانشگاه صنعتی شریف

۱- مقدمه

با توجه به تجهیزات و کاربرد سیستمهای مورد نیاز در صنایع نفت - گاز و پتروشیمی و به لحاظ جلوگیری از خطر انفجار و آتش سوزی سعی شده است حداکثر تمهیدات و امکانات مورد نیاز در نظر گرفته شود تا از خطر مواد قابل اشتعال و آتش سوزی جلوگیری بعمل آید. بطوریکه تجهیزات و ادوات کاربردی در صورت بروز انفجار در داخل آنها به دلیل وجود گاز قادر باشند فشار حاصل از انفجار را تحمل نمایند و از سرایت خطرات آتش سوزی و حریق به محیط اطراف جلوگیری شود. برای انتخاب مکان و فضای مناسب جهت تجهیزات برقی در صنایع نفت ؛ گاز و پتروشیمی و علی الخصوص صنایع هیدروکربنی به چند نکته ضروری بایستی توجه شود.

- گام اول؛ شناسائی محوطه های صنعتی خطرناک و تشخیص میزان احتمال خطر و پراکندگی مواد قابل اشتعال میباشد و این مورد به مقدار نوع مواد تعیین شده در پروژه بستگی دارد.

- گام دوم؛ انتخاب دستگاهها و تجهیزات موجود در بازار و انتخاب صحیح نوع بدنه آنها و جزئیات آن میباشد. موارد مشروحه در استانداردهای معتبر و متنوع جهانی تحت نام Area Classification مطرح گردیده است. و بایستی توجه شود در نظر گرفتن رعایت دستورالعملهای مهندسی و نظارت در مراحل مختلف پروژه در این زمینه از اهمیت بالایی برخوردار است که می بایست در صنایع نفت ؛ گاز و پتروشیمی بکار گرفته شود.

۲- استانداردهای معتبر

در مورد طبقه بندی فضاهای عملیاتی صنایع؛ از نقطه نظر آتش سوزی و انفجار ؛ دو استاندارد در سطح جهان مطرح هستند. در این راستا میتوان به آئین نامه ملی برق آمریکا NEC که در کشور آمریکای شمالی و کانادا و پاره ای کشورها که مورد استفاده قرار می گیرد و همچنین استاندارد بین المللی^۲ IEC که در اروپا و اکثر کشورهای جهان بکار میرود اشاره داشت. استانداردهای فوق الذکر جهت استفاده از تجهیزات صنایع برق در نظر گرفته شده است و برای کاربرد در صنایع هیدروکربنی معتبر و قابل استفاده میباشد. بنابراین استفاده از دستورالعملهای تهیه شده توسط انجمن ها یا سازمانهای نفتی در این زمینه بیشتر جوابگوی مساله خواهد بود.

-
- 1- National Electrical Code
 - 2- International Electro Technical Commission

دستورالعملهای معتبر که نسبت به دیگر دستورالعملها در سطح جهانی مطرح و شناخته شده اند توسط سازمان API³ و سازمان IP⁴ در انگلستان تهیه شده است. بطوریکه دستورالعملهای تهیه شده توسط هر دو سازمان مزبور بر مبنای استانداردهای ملی برق در کشورهای مربوطه تدوین گردیده اند.

ذکر این نکته ضروری است که دستورالعملهای موسسه API بر مبنای آئین نامه ملی برق آمریکا NEC میباشد و دستورالعملهای IP بر مبنای استانداردهای ملی انگلستان⁵ BS تهیه گردیده است. همچنین در سالهای اخیر استانداردهای انگلیسی نیز مشابه استانداردهای اروپائی IEC شده اند بدین معنی که BS 5345 در این رابطه تبدیل به 10-60079 شده که دقیقاً همان 10-60079 IEC میباشد. بنابراین دستورالعملهای IP عملاً بر مبنای IEC تهیه شده است.

۳- استاندارد NEC

آئین نامه ملی برق در آمریکا یا NEC ؛ بخشی از انتشارات سازمان استاندارد ملی آمریکا ANSI میباشد. در استاندارد NEC فضاهای صنعتی بطور کلی بر اساس نوع مواد آتش زا ابتدا به سه رده بنام Class با تعاریف زیر تقسیم بندی شده است.

CLASS I: فضائی است که در آن گازهای قابل اشتعال موجود میباشد مانند تاسیسات نفتی.

CLASS II: فضائی است که در آن غبارهای قابل اشتعال از قبیل غبار ذغال سنگ و غلات ؛ غبار مگنزیوم و آلومینیوم و غبارهای مشابه دیگر موجود باشد.

CLASS III: فضائی است که در آن فیبرهای قابل اشتعال موجود باشد مانند پنبه ؛ کنف ؛ براده های چوب در کارگاههای چوب بری و غیره.

آئین نامه NEC با توجه به احتمال آتش سوزی؛ CLASS را به دو دسته تقسیم میکند و هر بخش را یک DIVISION مینامند که به اختصار به شرح هر کدام می پردازیم:

CLASS 1 DIVISION 1 : مربوط به فضا و منطقه ایی است که در صنایع هیدروکربنی در شرایط عادی بهره برداری از تجهیزات گازها و یا بخارات قابل اشتعال در آن فضا پراکنده میشوند و یا خرابی و از کار افتادن دستگاهها سبب شدن گازها و بخارات قابل اشتعال در محوطه میشود بگونه ایی که همزمان سبب بروز خرابی در ادوات برقی میگردد.

CLASS 1 DIVISION 2: منطقه یا فضائی است که گازها و بخارات قابل اشتعال در شرایط عادی؛ درون سیستم بسته ای هستند که به محیط یا فضای خارج آن راه ندارند ولی در حالت غیر عادی و یا به علت از کار افتادن پاره ای تجهیزات به فضای بیرون راه پیدا میکنند همچنین فضای مجاور DIVISION 1 نیز تا فاصله معینی به دلیل انتشار احتمالی گازها DIVISION 2 در نظر گرفته میشود.

-
- 3- American Petroleum Institute
 - 4- The Institute of Petroleum, London
 - 5- British Standard

۴- استاندارد IEC

استاندارد IEC مناطق خطر را با توجه به مواد قابل اشتعال و زمان انتشار آنها در محیط های مختلف صنعتی به سه دسته تقسیم نموده است و آنها را ZONE نامیده است.

توجه: در استاندارد آمریکائی همانطور که قبلاً" مطرح گردید تقسیم بندی بر اساس DIVISION نامگذاری شده است.
ZONE 0: منطقه یا فضائیت که که مخلوط گاز و هوای قابل اشتعال در آن منطقه بطور دائم (Continuous) موجود است و برای مدت زمان طولانی وجود دارد. این چنین منطقه ای در استاندارد آمریکائی جزو DIVISION 1 محسوب میگردد.

ZONE 1: منطقه یا فضائیت که مخلوط گاز و هوا به مقدار قابل اشتعال در شرایط عادی بهره برداری بطور متناوب در آن فضا وجود خواهد داشت. این منطقه نیز طبق استانداردهای آمریکائی DIVISION 1 نامیده میشود.

ZONE 2: منطقه یا فضائیت که در شرایط عادی بهره برداری از تجهیزات؛ مخلوط گاز و هوا به مقدار قابل اشتعال در آن فضا وجود ندارد.

توجه به این مورد ضروری است که در استاندارد IEC برای فضاهایی که دارای غبارهای قابل اشتعال میباشند نامگذاری جهت مناطق خطر با اضافه شدن عدد ۲ نشان داده میشود بنابراین برای فضاهایی که محتوی غبارهای قابل اشتعال هستند ZONE 20، ZONE 21؛ ZONE 22 نامگذاری شده اند.

۵- شناسائی فضاهای قابل اشتعال

با توجه به توصیه های استاندارد IEC توضیحات بیشتری در خصوص شناسائی فضاهای قابل اشتعال را مطرح می نمائیم.

ZONE 0: فضائی است که در آن فضا همیشه و یا برای مدت طولانی؛ گاز به مقدار قابل اشتعال وجود داشته باشد.

ZONE 1: فضائی است که در آن فضا؛ گاز به مقدار قابل اشتعال در شرایط عادی بهره برداری بطور متناوب وجود داشته باشد.

ZONE 2: فضائی است که در آن فضا گاز به مقدار قابل اشتعال در شرایط عادی بهره برداری وجود نخواهد داشت و اگر هم بوجود بیاید برای مدت زمان کوتاهی ادامه می یابد.

۶- تقسیم بندی مناطق بر اساس نوع گازها

تقسیم بندی فضای عملیاتی یک واحد فرآیندی بر اساس مناطق مختلف انجام میگردد و نشان دهنده مقدار و مدت وجود گازهای قابل اشتعال در هر فضا میباشد.

نوع گاز موجود در هر منطقه و انرژی لازم جهت مشتعل شدن آن؛ متفاوت است و بنابراین در انتخاب صحیح تجهیزات برقی و ادوات کنترل موثر خواهد بود. بر این اساس دستورالعملهای موجود با توجه به آئین نامه های آمریکائی؛ فضاها را به دو DIVISION طبقه بندی میکنند و گازها را به چهار گروه به نامهای A, B, C, D تقسیم بندی می نمایند.

سازمان IEC گازهای موجود در هر فضا را با توجه به فضاها و مناطق صنعتی به سه گروه با نامهای GROUP IIA ؛ GROUP ؛ GROUP IIB و GROUP IIC تقسیم بندی مینماید. با توجه به گروههای گازی مزبور گازهای موجود در فضاهای زیر زمینی (معادن) را معمولاً "گاز متان تشکیل میدهد که 1 GROUP می نامند.

ذکر این مورد ضروری است که پیشوند I برای گازهاییکه در فضای زیرزمینی وجود دارند مخصوصاً "معادن ذغال سنگ بکار میروند و پیشوند II برای مشخص نمودن سایر فضاهای صنعتی که تاسیسات روی زمینی هستند استفاده میشود. طبق دستورالعملهای سازمان IEC مناسب بودن تجهیزات برقی و ادوات کنترل برای انواع گازهای موجود در هر منطقه میبایست در روی دستگاهها به صورت IIA ؛ IIB و یا IIC همراه با کلاس درجه حرارت دستگاه بطور کاملاً "مشخص نشان داده شده باشد. توصیه های مربوط به انتخاب تجهیزات مناسب جهت مکانهای خطر در پروژه های صنایع نفت ؛ گاز و پتروشیمی برای هر منطقه و هر نوع گاز و نحوه علامت گذاری و نشان دادن کلاس درجه حرارت مربوط به هر تجهیز بسیار حائز اهمیت است.

۷- نتیجه گیری

با توجه به توضیحات ارائه شده توصیه میگردد که فضاهای واحدهای صنعتی در صنایع نفت ؛ گاز و پتروشیمی مطابق با پیشنهادات IEC 60079-10 و دستورالعملهای API RP505 به سه منطقه به نامهای ZONE 0 ؛ ZONE 1 و ZONE 2 طبقه بندی شوند.

همچنین هر ZONE بر حسب نوع گازهای موجود در آن منطقه بایستی به سه گروه به نامهای GROUP IIA ؛ GROUP IIB و GROUP IIC تقسیم گردد. در خاتمه با توجه به موارد مشروحه و طبقه بندی و تقسیم بندیهای انجام شده منوط به تجهیزات و ادوات کاربردی در پروژه ها؛ نقشه ای تحت عنوان Hazardous Area Classification Layout بایستی با توجه به اطلاعات مربوطه تهیه گردد و در این خصوص ضروری است هر گونه اقدام جهت خرید ؛ بازرسی ؛ انتخاب و جایگزینی دستگاههای برقی و ادوات کنترل با توجه به نقشه مزبور انجام پذیرد.