

استاندارد ملی ایران

INSO

21160-1

1st.Edition

2016



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization

۲۱۱۶۰-۱

چاپ اول

۱۳۹۴

ارزیابی پیامدهای نامطلوب

زیست محیطی مواد منتشر شونده ناشی از

آتش سوزی -

قسمت ۱: کلیات - راهنمای



دارای محتوای رنگی

Assessing the adverse
- environmental impact of fire effluents
Part 1:
General- Guidelines

ICS:13.220.01

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران- ایران

تلفن: ۸۸۸۷۹۴۶۱-۵

دورنگار: ۰۳۰۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸

کرج ، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۰۲۶) ۳۲۸۰۶۰۳۱-۸

دورنگار: (۰۲۶) ۳۲۸۰۸۱۱۴

رایانمۀ: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.org>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.org>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرفکنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیتهٔ ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکترونیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازهٔ شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان ملی تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرگانی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیستمحیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و سایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاهای کالیبراسیون (واسنجی) و سایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقاء سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Métrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« ارزیابی پیامدهای نامطلوب زیست محیطی مواد منتشر شونده ناشی از آتش سوزی -

قسمت ۱: کلیات - راهنمایی »

سمت و/یا نمایندگی

عضو هیأت علمی - دانشگاه یادگار امام خمینی(ره)

رئیس:

احمدی، رویا

(دکتری شیمی)

دبیر:

فرجی، رحیم

(کارشناسی ارشد شیمی)

اعضاء: (اسمی به ترتیب حروف الفبا)

رییس آزمایشگاه مرجع گروه پژوهشی شیمی - پژوهشگاه سازمان
ملی استاندارد

اسماعیلپور، سوسن

(کارشناسی ارشد شیمی)

بازنیسته - شرکت ملی نفت ایران

اروانه، اسرافیل

(دیپلم ریاضی)

کارشناس مسئول پسماند - اداره کل حفاظت محیط زیست استان
تهران

اکبرپور، فاطمه

(کارشناسی ارشد شیمی)

رییس توسعه پایدار - اداره کل بهداشت، ایمنی و محیط زیست
وزارت نفت

اوسيوندي، كورش

(کارشناسی مهندسی شیمی)

معاون خسارت بیمه‌های آتش سوزی - شرکت بیمه آسیا

بابایی، حسین

(کارشناسی بیمه)

بهرام پور، رضا

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

بیات، محمد

(کارشناسی زبان انگلیسی)

رئیس - کمیته متناظر TC 21

نقی اکبری، لیلا

(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس بخش مهندسی آتش - مرکز تحقیقات مسکن و شهرسازی

| | |
|---|---|
| معاون آموزش و پیشگیری - سازمان آتشنشانی خراسان رضوی | حاجیزاده، غلامحسین (کارشناسی ارشد مدیریت) |
| کارشناس - شرکت آتشبس | خرمیان، مهشید (کارشناسی ارشد مهندسی شیمی) |
| مدیر بازرگانی - شرکت آذرکاوین | دشتی، یحیی (کارشناسی ارشد معماری) |
| کارشناس - شرکت ایمن تاش سپاهان | دیبا، سید علی‌رضا (کارشناسی ارشد شیمی) |
| کارشناس ارشد آموزش - سازمان آتشنشانی خراسان رضوی | رضایی، میثم (کارشناسی ارشد بهداشت، ایمنی و محیط زیست) |
| مدیر بیمه‌های آتش‌سوزی - بیمه ایران | رضایی، محمد (کارشناسی ارشد صنایع) |
| کارشناس - شرکت فرودگاه‌های کشور | رئیسی، رضوانه (کارشناسی ارشد شیمی) |
| مدیر فنی - سازمان آتشنشانی تهران | زندی، فرهاد (کارشناسی مهندسی مکانیک) |
| کارشناس - سازمان آتشنشانی تهران | سیافی، مریم (کارشناسی ارشد شیمی) |
| کارشناس مسئول - شرکت فرودگاه‌های کشور | طبیبی نیا، مصطفی (کارشناسی ارشد مکانیک) |
| رییس ایمنی - شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی ایران | عبدالی، عباس (کارشناسی ارشد MBA) |
| رییس ایمنی - اداره کل بهداشت، ایمنی و محیط زیست وزارت نفت | عمادی، داود (کارشناسی ارشد ایمنی) |

صالحی، حسین

(کارشناسی مهندسی شیمی)

کارشناس اداره کل بهداشت، ایمنی و محیط زیست وزارت نفت

فضیلیتی، محمد

(کارشناسی مدیریت بازرگانی)

مدیر بازرگانی - شرکت آتشبس

متین فر، مهناز

(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

کارشناس مسئول - اداره کل نظارت بر اجرای استاندارد سازمان
ملی استاندارد ایران

مختاری، محمد

(کارشناسی اقتصاد)

کارشناس مسئول پژوهشکده برق مکانیک و ساختمان - پژوهشگاه
سازمان ملی استاندارد ایران

معینیان، شهاب

(کارشناسی ارشد شیمی)

میرزاچی دوبخشی، مهدی

(کارشناسی ارشد شیمی)

رییس اداره خسارت بیمه‌های آتش‌سوزی شرکت بیمه آسیا

میرزاچی، محمدرضا

(کارشناسی ارشد شیمی)

منطقه ویژه پتروشیمی ماهشهر - سرپرست آتش‌نشانی

نیسی پور، عارف

(کارشناسی ارشد مهندس نفت)

کارشناس ارشد مرکز تحقیقات، تعلیمات و حفاظت و بهداشت کار
شمال غرب

وطن‌دوست ممقانی، علی‌رضا

(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

فهرست مندرجات

| صفحه | عنوان |
|------|--|
| ج | آشنایی با سازمان ملی استاندارد |
| ۵ | کمیسیون فنی تدوین استاندارد |
| ط | پیش گفتار |
| ی | مقدمه |
| ۱ | هدف و دامنه کاربرد |
| ۱ | مراجع الزامی |
| ۶ | اصطلاحات و تعاریف |
| ۶ | مواد منتشرشونده ناشی از آتش سوزی |
| ۶ | ۱-۴ دیدگاه کلی |
| ۶ | ۲-۴ تولید مواد منتشرشونده ناشی از آتش سوزی |
| ۷ | ۳-۴ مراحل آتش سوزی |
| ۷ | ۱-۳-۴ پیش زمینه |
| ۷ | ۲-۳-۴ آتش سوزی در فضای محصور |
| ۸ | ۳-۳-۴ اثر مداخله آتش نشانی |
| ۹ | ۴-۴ انتشار در هوا |
| ۹ | ۱-۴-۴ پیش زمینه |
| ۹ | ۲-۴-۴ منطقه آتش سوزی |
| ۹ | ۳-۴-۴ منطقه توده دود آتش سوزی |
| ۹ | ۴-۴-۴ منطقه انباست توده دود |
| ۱۱ | ۴-۴ نشر در محیط زمین |
| ۱۱ | ۶-۴ نشر در محیط آب |
| ۱۱ | ۱-۶-۴ پیش زمینه |
| ۱۲ | ۲-۶-۴ آب های سطحی |
| ۱۳ | ۳-۶-۴ آب زیرزمینی |
| ۱۳ | ۴-۶-۴ آب باقیمانده از عملیات خاموش کردن آتش |
| ۱۳ | ۵ پیامدهای زیست محیطی مواد منتشرشونده ناشی از آتش سوزی |
| ۱۳ | ۱-۵ اثرات کوتاه مدت |

| | |
|----|--|
| ۱۴ | ۶ اقدامات |
| ۱۵ | ۱-۶ پیش‌زمینه |
| ۱۶ | ۷ ارزیابی پیامدهای نامطلوب زیست‌محیطی |
| ۱۶ | ۱-۷ ارائه الزامات نمونه‌برداری |
| ۱۶ | ۲-۷ انتخاب روش نمونه‌برداری |
| ۱۷ | ۱-۲-۷ انتشار در هوا |
| ۱۸ | ۲-۲-۷ انتشار در محیط آب |
| ۱۸ | ۳-۲-۷ انتشار در محیط خاک |
| ۱۹ | پیوست الف (اطلاعاتی) مثال هایی از آتش‌سوزی‌های بزرگ |
| ۲۲ | پیوست ب (اطلاعاتی) خلاصه‌ای از قوانین مربوط و مستندات راهنمایی |
| ۲۴ | کتاب‌نامه |

پیش گفتار

استاندارد " ارزیابی پیامدهای نامطلوب زیست محیطی مواد منتشر شونده ناشی از آتش سوزی- قسمت ۱: کلیات- راهنمای " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در یکصد و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد محیط زیست مورخ ۱۳۹۴/۱۲/۱۱ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود .

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع ، علوم و خدمات ، استانداردهای ملی ایران در موقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود ، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد .

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

ISO 26367-1: 2011, Assessing the adverse environmental impact of fire effluents- Part 1:
General- Guidelines

مقدمه

نظر به اینکه داده‌های کمی مربوط به ترکیبات زیان‌آور زیست‌محیطی مواد منتشرشونده ناشی از آتش‌سوزی نمی‌تواند به‌طور روتین از آتش‌سوزی‌های تصادفی به دست آیند، می‌توان داده‌های مناسب را از آتش‌سوزی‌های آزمون در مقیاس واقعی و شبیه‌سازی شده شامل مدل‌های آتش‌سوزی فیزیکی به دست آورد.

آگاهی عمومی از این حقیقت که آتش‌سوزی‌های بزرگ پیامدهای پایدار و قابل توجه بر روی محیط‌زیست دارند با تکیه بر تعدادی از رویدادهای با پیامدهای زیاد در نیم قرن گذشته بوده است. پیوست الف حاوی فهرستی از رویدادهای آتش‌سوزی مهم در سال‌های اخیر است.

پیامد جدی چنین رخدادهایی مؤید آن است که پیامدهای زیست‌محیطی آتش‌سوزی‌ها، به عنوان عامل فشاری بر دست‌اندرکاران بین المللی است تا به سرعت و به‌طور جهانی و نظام مند دست به کار شوند. این استاندارد چارچوب رایجی را برای اصلاح پیامدهای نامطلوب زیست‌محیطی آتش‌سوزی‌ها در جهت پاسخ به این نیازها ارائه می‌دهد.

این استاندارد به‌طور اساسی برای بخش‌های زیر کاربرد دارد:

- آتش‌نشانان و محققان؛
- مدیران و مالکین ساختمان‌ها؛
- کاربران مکان‌های ذخیره؛
- تولیدکنندگان محصولات و مواد؛
- تهیه‌کنندگان بیمه؛
- افراد مسئول تنظیمات محیطی؛
- سازمان‌های دفاعی حقوقی؛
- افراد مسئول سلامت عمومی.

ارزیابی پیامدهای نامطلوب

زیستمحیطی مواد منتشرشونده ناشی از آتش سوزی-

قسمت ۱: کلیات - راهنمای

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه راهنمایی برای ارزیابی پیامدهای نامطلوب زیستمحیطی مواد منتشرشونده ناشی از آتش سوزی^۱ شامل مواردی که در محیط‌های تجاری و خانگی، محل‌های تجاری رویاز، محیط‌های کشاورزی و صنعتی و آتش‌سوزی‌های مربوط به جاده، راه‌آهن و سامانه‌های حمل و نقل دریائی اتفاق می‌افتد، می‌باشد. این استاندارد در مورد مسائل سمی حاد که به‌وسیله سایر استانداردها پوشش داده می‌شوند، کاربرد ندارد.

این استاندارد در موارد زیر کاربرد دارد:

- الف- در ارزیابی پیامدهای نامطلوب زیستمحیطی محلی و غیر محلی آتش‌سوزی‌ها و تعیین معیارهای پیشگیری مناسب؛
- ب- تجزیه و تحلیل بعد از آتش‌سوزی جهت تعیین ماهیت و میزان پیامدهای نامطلوب زیست محیطی آتش‌سوزی‌ها و
- پ- جمع‌آوری داده‌های مرتبط برای استفاده در ارزیابی ریسک آتش‌سوزی محیطی.

این استاندارد به عنوان سندي ایجاد چارچوب کاری مناسب برای تعیین پیامدهای نامطلوب زیستمحیطی ناشی از آتش‌سوزی‌ها در نظر گرفته شده است و نباید از آن به عنوان کاتالوگ جامع روش‌ها و مدل‌های تعریف چگونگی تعیین پیامدهای نامطلوب زیستمحیطی آتش‌سوزی‌های مدنظر در سایر قسمت‌های این استاندارد استفاده کرد.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن موردنظر این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مرجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۰۲۴، ایمنی آتش‌سوزی- واژه‌نامه

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات با تعاریف زیر به کار می‌روند:

۱-۳

محیط‌زیست

environment

محیطی شامل هوا، آب، خاک، منابع طبیعی، گیاهان، جانوران و انسان‌ها و روابط متقابل آنها که در آن آتش‌سوزی اتفاق می‌افتد.

یادآوری ۱- این تعریف از استاندارد ملی ایران - ایزو ۱۴۰۰۱، اقتباس شده است.

یادآوری ۲- به منظور تحقق اهداف این استاندارد "محیط" شامل موارد زیر است:

محیط محلی^۱- فضای احاطه‌کننده محل سوختن (این استاندارد در خصوص فضای محصور سوختن کاربرد ندارد).

محیط بلافصل^۲- محیط بلافصل آتش‌سوزی در حدود یک فاصله کوتاه به عنوان مثال یک کیلومتر از آتش‌سوزی و باستانی محل مجاور فضای محصور آتش‌سوزی.

محیط خارجی^۳- ناحیه بیرونی بلافصل از آتش‌سوزی سوزی، وسعت این محل به شرایط آب و هوا و انواع نشر یعنی در هوا، آب یا خاک با پیامدهای کوتاه‌مدت یا بلندمدت بستگی دارد.

۲-۳

پیامد زیست محیطی

environmental impact

هر تغییری در محیط‌زیست، اعم از نامطلوب یا مفید، که تمام یا بخشی از آن ناشی از آتش‌سوزی است.

1- Local

2- Immediate

3- External

یادآوری ۱- این تعریف از استاندارد ملی ایران - ایزو ۱۴۰۰۱، اقتباس شده است.

یادآوری ۲- در این استاندارد تغییرات نامطلوب در محیط‌زیست مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۳-۳

حادثه مهم

major accident

انتشار قابل توجه، آتش سوزی یا انفجارناشی از گسترش غیر قابل کنترل در جریان عملکرد هر کدام از تأسیسات، ایجاد خطر برای سلامتی و محیط زیست، بلافاصله یا بعد از آن، داخل و یا خارج محل و مواد خطرناک زیست محیطی را شامل می‌شود.

۴-۳

مواد منتشر شونده ناشی از آتش‌سوزی

fire effluent

مجموعه گازها و ذرات معلق که به وسیله احتراق یا پیرولیز در آتش‌سوزی ایجاد می‌شود.

یادآوری- این موارد همچنین شامل رواناب های^۱ حاصل از فعالیت‌های آتش‌نشانی است.

۵-۳

مواد منتشره شونده اولیه از آتش‌سوزی

primary fire effluent

مواد منتشر شونده ای که به طور مستقیم از منبع آتش‌سوزی ایجاد می‌شود.

۶-۳

دریافت‌کننده

receptors

بخش هائی از محیط شامل هوا، آب، خاک به علاوه گیاهان و جانداران و انسان که آلاینده های منتشر شونده ناشی از آتش‌سوزی در آن جمع می‌شود.

۷-۳

مواد منتشر شونده ثانویه آتش‌سوزی

secondary fire effluent

مواد منتشر شونده ای که از طریق برهم‌کنش بین مواد منتشرشونده اولیه از آتش‌سوزی و محیط‌زیست ایجاد می‌شود.

۸-۳

رواناب

run-off

سیالی که از برهم کنش بین آتش سوزی، عامل خاموش کننده مایع و مواد خطرناک تجمع یافته در محیط زیست به وجود می آید.

۹-۳

آتش سوزی های محصور شده

enclosed fires

آتش سوزی هائی که در یک فضای محصور اتفاق می افتد.

یادآوری - این اصطلاح به طور خاص برای هنگامی است که شرایط تهویه در آتش سوزی اهمیت ویژه ای دارد.

۱۰-۳

آتش سوزی ها در فضای محصور با دهانه

fires in ruptured enclosures

آتش سوزی در فضای محصور دارای دهانه که اجازه می دهد نشر نامحدودی از توده دود در محیط توزیع شود.

یادآوری - روش های خاموش کردن آتش سوزی در این نوع آتش سوزی در برخی موارد مشابه آتش سوزی های محفوظ شده می باشد گرچه نشر پیامدهای نامطلوب زیست محیطی در این نوع آتش سوزی ها مشابه آتش سوزی محصور نشده می باشد.

۱۱-۳

آتش سوزی های محصور نشده

unenclosed fires

آتش سوزی هائی که شروع و انتشار آنها در هوای باز و مثل آغاز و انتشار آنها در یک فضای محصور می باشد و پس از گسیختگی آتش، آتش سوزی را بر حسب شرایط تهویه و مکانیسم های انتقال مواد منتشر شونده ناشی از آتش سوزی، انتقال می دهند.

۴ مواد منتشر شونده ناشی از آتش سوزی

۱-۴ دیدگاه کلی

بر هم کنش بین آتش سوزی و مواد منتشر شونده با محیط در شکل ۱ نشان داده شده و نشان می دهد که چگونه آتش سوزی ها باعث ایجاد اثرات نامطلوب در محیط زیست از طریق موارد زیر می شوند:

- گازهای مستقیم و انتشار ذرات در اتمسفر،
- پخش مواد قابل انتشار در اتمسفر،
- رسوب مواد قابل انتشار در اتمسفر،
- آلودگی خاک و

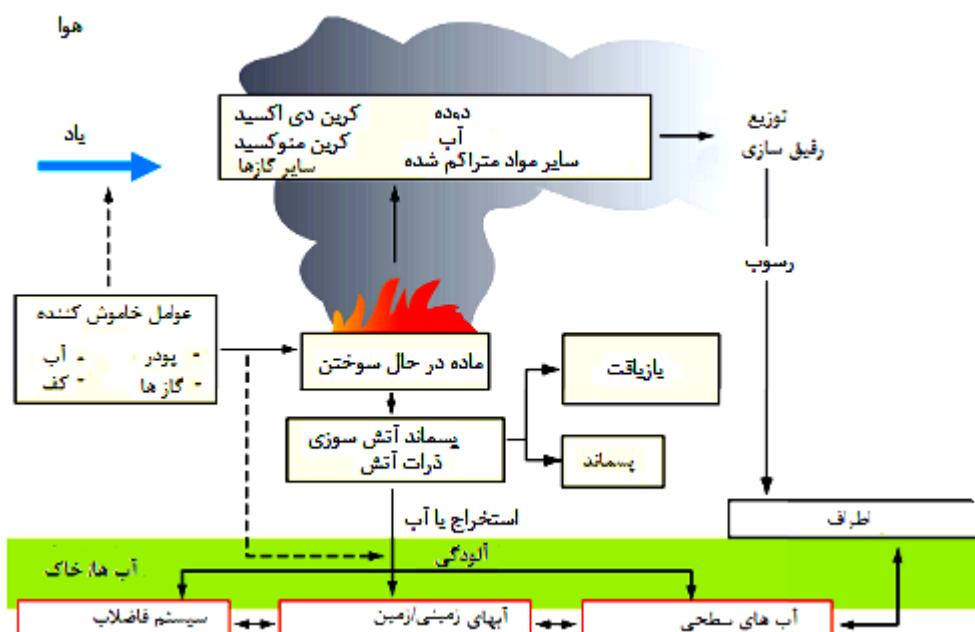
- آب‌های سطحی و زیرزمینی.

یادآوری- آلودگی می‌تواند ناشی از انتشارات خود آتشسوزی باشد یا در اثر فعالیت‌های ناشی از خاموش کردن آتشسوزی ایجاد شود (به پیوست الف مراجعه شود).

شکل ۱، شامل برهم‌کنش‌های ناشی از تابش حرارتی نمی‌باشد. در ارتباط با محیط‌های حساس این اثرات نیز بهتر است در نظر گرفته شود.

اثر انتشارات مختلف تا حدودی به مکانیسم انتقال بستگی دارد. به عنوان مثال، نشر اجزای گازی، اثر هوا یا نشر آب آلوده آتش‌نشانی و اثرات متقابل آنها با سامانه تخلیه در مورد اجزای خاص یعنی ترکیبات گازی کوچک و ذرات بزرگ و گسترهای از اجزا که بین این دو قرار دارند. لازم به ذکر است که انتشارات می‌توانند بعد از نشر دستخوش تغییرات شیمیائی شوند. به عنوان مثال تغییر شکل شیمیائی اکسیدهای نیتروژن (NO_x) در فضا ناشی از تابش نور ماوراء بنفش (UV).

گستره گوناگونی از مواد منتشر شونده سمی (اولیه و ثانویه) در آتشسوزی منتشر می‌شوند. این مواد می‌توانند از طریق راههای متعددی به انسان، حیوان یا دریافت‌کننده‌های گیاهی آسیب بزنند. حتی در محلهای صنعتی ارزیابی ریسک نمی‌تواند همه اثرات بالقوه را موردنوجه قرار دهد. اما گزینه‌های بدترین حالت ممکن نیز در برنامه ریزی‌های قبل از وقوع باید مد نظر قرار گیرد.



شکل ۱- مسیرهای انتشار از آتشسوزی‌ها

۲-۴ تولید مواد منتشر شونده ناشی از آتش سوزی

تجزیه اولیه معمولاً از طریق پیرولیز است که درنتیجه آن مواد توسط حرارت شکسته شده و گسترهای از محصولات جانبی آلی ایجاد می‌شود که این مواد سوخت فراری را برای احتراق فراهم می‌آورد. ترکیب عناصر مواد می‌تواند به عنوان راهنمایی برای پیش‌بینی موادی که درنتیجه سوختن یا تجزیه در خلال آتش‌سوزی تولید می‌شوند بکار گرفته شود. ساختار یا ترکیب مولکولی یک پلیمر می‌تواند بر روی بازده احتراق و مخلوط محصولات آلی و معدنی تولیدشده در آتش‌سوزی تأثیر بگذارد.

یادآوری ۱- برای راهنمایی در مورد پیامدهای نامطلوب زیست‌محیطی آتش‌سوزی‌های بزرگ با پلیمرها به استاندارد BS 7982 مراجعه شود.

بازده نسبی پیرولیز و احتراق ترکیبات گوناگون بستگی زیادی به شرایط احتراق دارد. آتش‌سوزی‌های کندسوز شامل تجزیه حرارتی آرام تحت شرایط اکسایش بدون شعله می‌باشد. در این شرایط انتشاراتی ایجاد می‌شوند که اشباع از ترکیبات آلی می‌باشند. آتش‌سوزی‌های مشتعل از تهویه مناسب دارای نسبت هوا/سوخت بالا می‌باشند که شرایط احتراق مؤثرتری از آتش‌سوزی‌های بی‌اثر شده، فراهم می‌آورند. در زمینه اثرات بالقوه بر محیط‌زیست، آتش‌سوزی‌های شعله‌ور با تهویه کنترل شده غالباً خطر بالقوه بیشتری را در پی خواهند داشت. در یک رخداد مهم است که در نظر گرفته شود چه چیزی در هر مرحله از آتش‌سوزی رخ می‌دهد و چگونه می‌تواند در محیط منتشر شود. به عنوان مثال اجزای ایجادشده در مراحل بعدی آتش‌سوزی تحت شرایط دمای کم در اثر ترکیب با توده کاهش‌یافته‌ای از دود می‌تواند خطر محلی بیشتری را در مقایسه با اجزایی که در ابتدای آتش‌سوزی و تحت شرایط دمایی بالا با بازده بیشتر تولید می‌شود، به همراه داشته باشند. برای مقابله با این شرایط می‌توان اجازه داد که روند آتش‌سوزی ادامه یابد و عملیات آتش‌نشانی را زمانی که آتش رو به زوال است، شروع کرد. مزایای رسیدن به چنین حالتی این است که اجازه می‌دهد آب آتش‌نشانی کمتری مصرف شده و درنتیجه آلودگی کمتری ایجاد گردد.

یادآوری ۲- راهنمایی بیشتر در قسمت‌های بعدی این استاندارد ارائه خواهد شد.

تحقیقات جدید در مورد انتشارات آتش‌سوزی مشخص می‌کند که گازهایی از قبیل CO , CO_2 , HCN , NO_x و سایر محرک‌ها از نقطه نظر سمیت حاد مهم می‌باشند، همچنین ترکیبات آلی با وزن مولکولی بالا و ذرات معلق به عنوان مثال مواد خاص، هیدروکربن‌های آروماتیک پلی سیکلیک (PAHs) و دی اکسین‌ها از نظر زیست‌محیطی دارای اهمیت بیشتری می‌باشند.

یادآوری ۳- غلظت‌های نسبی و مطلق اجزاء به شرایط تهویه و ترکیب شیمیایی سوخت بستگی خواهد داشت.

یادآوری ۴- مولکول‌های جذب شده بر روی ذرات حتی اگر از آتش‌سوزی دور باشند از نقطه نظر زیست‌محیطی حائز اهمیت هستند.

یادآوری ۵- اجزای آلاینده آب در سند دیگری در دست تدوین است.

محصولات احتراق از طریق انتشار در هوایا از طریق آلوده کردن سطح یا آب‌های زیرزمینی و خاک با محیط برهم‌کنش ایجاد می‌کنند. سه مسیر انتشار ذکر شده با جزئیات بیشتری در زیربند ۴-۶ تا ۶-۴ بحث شده‌اند.

لازم به ذکر است که آلاینده‌های آب‌های سطحی یا زیرزمینی و خاک به‌طور بالقوه در اثر مواد منتشرشونده ناشی از آتش‌سوزی به‌طور فیزیکی با محصولات سوخته نشده و عوامل خاموش‌کننده آتش‌سوزی مخلوط می‌شوند.

۳-۴ مراحل آتش‌سوزی

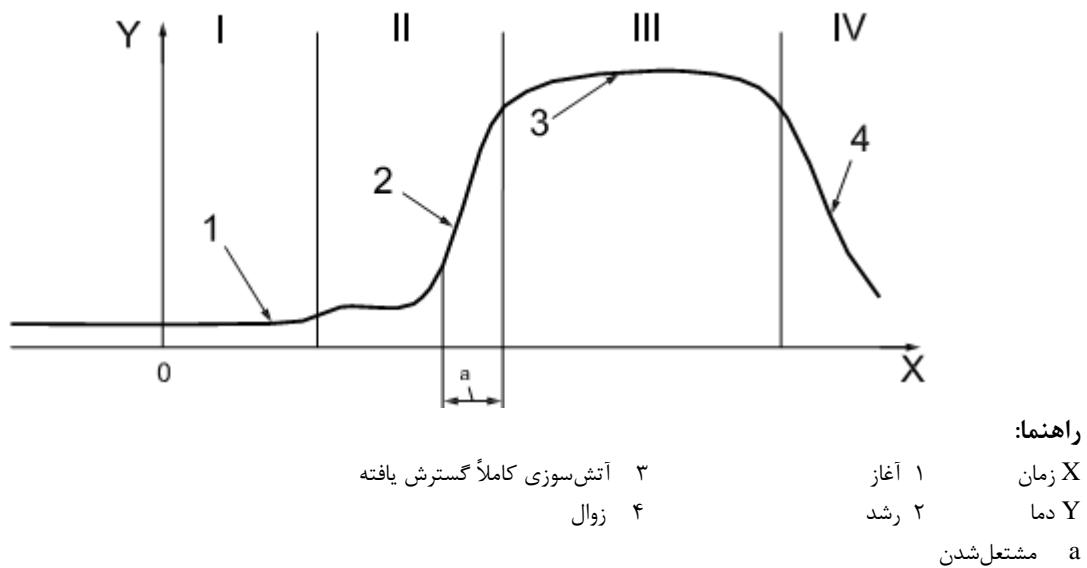
۱-۳-۴ پیش‌زمینه

آتش‌سوزی‌های با مقیاس بزرگ رخدادهای پیچیده‌ای هستند که رفتار آنها به پارامترهای زیادی شامل سطح تهویه، بار آتش‌سوزی، وجود یا عدم وجود فضای محصور و خصوصیات سوختن مواد قابل احتراق بستگی دارد. به‌طور کلی انتشار آلودگی به محیط‌زیست در آتش‌سوزی‌های بسته نسبت به آتش‌سوزی‌های روباز کمتر است و این به دلیل ماهیت آلاینده‌گی بالقوه این آتش‌سوزی‌ها است.

۲-۳-۴ آتش‌سوزی در فضای محصور

چهار مرحله اصلی گسترش آتش‌سوزی در یک فضای محصور در شکل ۲، نشان داده شده است. که گسترش آتش‌سوزی را با فرض اینکه خاموش‌کننده‌های آتش‌سوزی با سامانه‌های فعال خاموش‌کننده نظیر آب پاش‌ها هیچ مداخله‌ای ندارد را ارائه می‌دهد. مشتعل شدن^۱ به مرحله‌ای در آتش‌سوزی اطلاق می‌گردد که در آن رشد سریع در یک آتش کوچک با تهویه مناسب اتفاق افتد و آن را به یک آتش گستردۀ کامل تبدیل می‌نماید. (به شکل ۲ مراجعه شود) زمانی آتش‌سوزی گسترش می‌یابد که از آتش‌سوزی کوچک در اثر تهویه مناسب به آتش‌سوزی گستردۀ تبدیل می‌شود.

مشتعل شدن در آتش‌سوزی‌های محصور می‌تواند بر اساس دمای گازهای گرم، نرخ آزادسازی گرما نسبت به اندازه اتاق و برخی پارامترهای دیگر شرح داده شود.



شکل ۲- گسترش بالقوه آتشسوزی در یک فضای محصور

۳-۳-۴ اثر مداخله آتشنشانی

اثر زیستمحیطی مداخله آتشنشانی به وقوع در یکی از مراحل مختلف ۱، ۲، ۳ یا ۴ (نشان داده شده در شکل ۲)، بستگی خواهد داشت. جدول ۱، خلاصه ای از انتشارات ناشی از اثر مداخله آتش نشانی در مراحل مختلف شکل ۲، را نشان می دهد.

جدول ۱- توصیف اثر مداخله آتشنشانی بسته به مرحله آتشسوزی

| مرحله | انتشارات | اثرات اقدامات |
|-------|--|--|
| ۱ | مولکول های ساده، غلظت کم | فقط اثر محلی (مداخله سریع) |
| ۲ | ترکیبات آلی بسیار پیچیده، که در غلظت های بالاتری از مرحله ۱، ایجاد می شوند مولکول های ساده هنوز هم در غلظت های بالا تولید می شوند. | اثر موضعی و فوری |
| ۳ | مقدار زیادی ترکیبات آلی با وزن مولکولی بالا در غلظت های بالا، مولکول های ساده هنوز هم در غلظت های بالا تولید می شوند. | بیشترین میزان اثر محیطی، یعنی محلی، بلا فاصله و بیرونی (به بند ۱-۳ مراجعه شود). دقیق شود پیامدهای نامطلوب زیستمحیطی از طریق مداخله زیاد نشود. |
| ۴ | مقدار زیادی از مواد منتشر شونده ایجاد می شود. اگر اقدامات آتش نشانی قبل از رسیدن به این مرحله ایجاد نشود. آتشسوزی خود به خود خاموش می شود. | امکان اثر بالقوه وجود دارد، در صورتی که مواد منتشر شونده به شدت محفوظ باشند و آتش رو به کاهش باشد و مداخله منجر به افزایش خطر انتشار و توزیع (و/یا سمیت) مواد منتشر شونده گردد، امکان تأثیر بسیار شدید بر روی محیط زیست وجود خواهد داشت. |

۴-۴ انتشار در هوا

۱-۴-۴ پیش‌زمینه

پراکندگی دود^۱ آتش‌سوزی در اتمسفر باعث ایجاد موارد زیر می‌گردد:

- افزایش غلظت آلاینده‌ها در هوا؛

- افزایش خطر قرارگیری در معرض آلاینده‌های هوایی؛

- کاهش قابلیت دید.

صرف‌نظر از کاهش قابلیت دید و مسدود شدن عملیات آتش نشانی، ذرات منتشرشده اتمسفری باعث کاهش فراگیر در کیفیت محیط‌زیست و به‌طور بالقوه سمیّت طولانی‌مدت می‌شود. ذراتی که اصطلاحاً PM 10 گفته می‌شوند، ریزگردهایی به جرم متوسط با قطر آثرودبینامیکی ۱۰ میکرومتر یا کمتر از قبیل PAHs، دی‌اکسین‌ها و فوران‌ها می‌باشند که به دلیل برهم‌کنش مستقیم با سیستم تنفسی و انتقال اجزای آلی سرطان‌زا مشکلات زیست‌محیطی جدی را ایجاد می‌نمایند.

یادآوری ۱- گروه پیچیده‌ای از مواد شیمیایی هستند که از اتصال دو یا چند حلقه آромاتیکی به وجود می‌آیند.

یادآوری ۲- دی‌اکسین‌ها و فوران‌ها اصطلاح مخفف شده رایجی است که به‌طور جامع به پلی کلرین و پلی برمین دی‌بنزو-پی دی‌اکسین (PCDD/PBDD) و دی‌بنزوفوران‌ها (PCDF/PBDF) اطلاق می‌شود.

۲-۴ منطقه آتش‌سوزی

سطحی از منطقه آتش‌سوزی (داخل منطقه آتش‌سوزی، در منطقه دپوی مواد منتشر شونده، محل ذخیره مواد سوختنی در فضای آزاد مواد سوختنی آلی، غیره) که آتش‌سوزی اصلی از آنجا شروع می‌شود و واکنش اضطراری نیز باید با توجه به آن صورت بگیرد. اگر مردم (ساکنان، کارگران و غیره) در منطقه آتش‌سوزی در خطر باشند، سلامتی و ایمنی آنها در اولویت اقدام باید قرار گیرد. در چنین مواردی بهتر است پیامدهای نامطلوب زیست‌محیطی دومین ملاحظه ما باشد این موارد نیز با ارجحیت کمتر در مدیریت حادثه در نظر گرفته می‌شود.

۳-۴ منطقه توده دود آتش‌سوزی

منطقه توده دود آتش‌سوزی، ناحیه‌ای در بالای آتش‌سوزی است که بخار یا دود ناشی از آتش‌سوزی در آن پراکنده می‌شود.

هر دو عامل شرایط آب و هوایی توپوگرافی مانند سرعت باد و خصوصیات پایداری هوا دارای اثراتی بر روی خاصیت پراکندگی و گسترش ناحیه توده دود آتش‌سوزی می‌باشند. به علاوه استراتژی‌های خاموش کردن آتش

نیز بر روی سطوح آلاینده‌ها در توده مؤثر است. چنانچه فرآیند سوختن کنترل شود به دلیل احتراق بهتر و پراکندگی کمتر آلاینده‌ها می‌تواند باعث کاهش میزان آلودگی هوا گردد.

پیامدهای نامطلوب زیستمحیطی کوتاه‌مدت در این ناحیه از اهمیت بیشتری برخوردارند. دره‌ها، حوضچه‌ها، ساختمان‌های بلند، کانال‌های بیابانی، نزدیک آتش‌سوزی، باعث پراکندگی اجباری توده دود می‌شوند. سرعت کم‌باد، وارونگی دما و سایر شرایطی که خیلی سریع زمینه تجمع توده دود را فراهم می‌کند زمینه گسترش سریع منطقه توده را افزایش داده و مانع پراکندگی آن می‌شوند. اثرات ترکیبی از وضعیت آب و هوایی که منجر به پراکندگی کمتر آلاینده‌ها شود منجر به افزایش غلظت آلاینده‌های هوا در منطقه دود آتش‌سوزی می‌گردد.

وجود ذرات اتمسفری، با پراکندگی و جذب نور موجب بروز اختلالات بصری و کاهش قابلیت دید می‌گردد. این موضوع از اولویت کمتری نسبت به سایر جنبه‌های زیستمحیطی برخوردار است زیرا در این حالت هیچ نوع سمیّت بیولوژیکی یا ضرر واضح و تعریف‌شده‌ای ایجاد نمی‌شود، با این وجود باعث کاهش فرآگیر در کیفیت محیط‌زیست می‌شود."ذرات شهری" از تبدیل گاز به ذره تشکیل می‌شوند. از جمله این ذرات می‌توان به ترکیبات فرّاری که از تغليظ دود احتراق ایجاد می‌شوند و یا تشکیل فتوشیمیائی سولفات‌آمونیم از آمونیاک و سولفور دی‌اکسید اشاره نمود. این ذرات در گستره اندازه‌های هستند که در محیط جمع شده و به طور مؤثری موجب پراکندگی نور می‌گردد.

اجزای آلی بزرگ از قبیل ذرات معلق، PAHs و دی‌اکسین‌ها اجزای مهمی هستند که به هنگام تعیین کمی تأثیرات زیستمحیطی توده دود ناشی از آتش‌سوزی مورد توجه قرار می‌گیرند.

۴-۴-۴ منطقه انباشت توده دود

منطقه انباشت دود بخشی از منطقه زیر دود آتش‌سوزی می‌باشد، بنابراین مشابه آنچه درباره منطقه توده دود آتش‌سوزی مطرح شد، منطقه انباشت توده دود نیز تحت تأثیر شرایط آب و هوایی قرار می‌گیرند. بیشترین انباشت ذرات نزدیک منبع آتش‌سوزی اتفاق می‌افتد.

دمای هوا به طور طبیعی با افزایش ارتفاع کاهش می‌باید. معکوس شدن این افزایش درجه طوری است که یک لایه از هوای گرم روی لایه سردتر قرار می‌گیرد که به وارونگی دما معروف است، عدم حرکت لایه سردتر هوا به دلیل تراکم بیشتر آن از لایه گرمتر منجر به حبس آلاینده‌های نشري زیر لایه واژگونی می‌شود.

مواد آزادشده در اتمسفر بر محیط آبزیان و گیاهان زمینی نیز از طریق انباشت آلاینده‌ها تأثیر می‌گذارد. بسیاری از محصولات ناشی از تجزیه حرارتی می‌توانند متراکم شده یا به وسیله ذرات دوده جذب و با دود حمل شوند.

همچنین رسوب در ساختارها بهویژه رسوب مواد ناشی از تجزیه اسیدی محصولات منجر به خوردگی آنها می- گردد.

آلینده‌های انباسته شده از طرق مختلفی می‌توانند موجب بروز خطرات زیستمحیطی و سلامتی گردند برخی از این موارد عبارتند از:

الف- نشت ذرات معلق در هوا بر آب و زمین و

ب- تجمع در زنجیره غذائی (از قبیل گیاهی و جانوری) و به دنبال آن مصرف، مستقیم یا غیرمستقیم از غذای آلوده شده.

اجزای مهم در این ناحیه شامل ترکیبات آلی با وزن مولکولی زیاد، از قبیل PAHs و دی‌اکسین‌ها است. بدین ترتیب برای به دست آوردن اندازه دقیقی از پیامدهای نامطلوب زیستمحیطی آتش‌سوزی خاص، شناخت کامل از شرایط آب و هوایی برای تعیین الگوهای رسوب، ضروری است.

۴-۵ نشر در محیط زمین

آلودگی محیط زمین ممکن است از انتشارات مستقیم آتش‌سوزی و یا درنتیجه انتشار آلینده‌ها توسط آتش‌نشانان در خلال فعالیتهای پاکسازی بعد از آتش‌سوزی و یا از طریق واکنش با هوا (به عنوان مثال باد و باران) ممکن است ایجاد گردد. هنگام ارزیابی اثر آتش‌سوزی بر روی محیط زمین بررسی همه منابع بالقوه آلودگی ضروری است.

مواد آزادشده در هوا (همان‌طور که در زیربند ۴-۴ با جزئیات بحث شد) از طریق رسوب آلینده‌ها بر روی زمین نیز اثر می‌گذارد که می‌تواند از طریق اثر هوا تشدید شود.

۶-۴ نشر در محیط آب

۶-۴-۱ پیش‌زمینه

تهدید اصلی در محیط‌های آبی قرارگرفته در معرض آتش‌سوزی‌ها، ناشی از اثر مستقیم آب آلوده خروجی از فعالیت آتش‌نشانی، کف و عوامل شیمیائی به داخل رودخانه‌ها، جویبارها، دریاچه‌ها، آب‌های ساحلی، آب‌های زیرزمینی یا تصفیه‌خانه‌ها (STW^۱) می‌باشد. گرچه برخی تهدیدات در چنین آب‌هایی شامل تخلیه آلینده‌های موجود در هوا به محیط آبی یا از طریق فاصلاب‌های زمینی می‌باشد.

اثری که تخلیه رواناب‌های ناشی از آتش‌سوزی بر روی محیط‌زیست آبی دارد به گستره‌ای از عوامل از جمله موارد زیر بستگی دارد:

الف- حجم رواناب تولیدشده، زمان انتقال از محل آتشسوزی به دریافت‌کننده و توانایی رقیق‌سازی آب پذیرنده، دما، ساختار شیمیایی و نوع آب پذیرنده،

ب- ترکیب شیمیائی مواد منتشر شونده ناشی از آتشسوزی، تا حد زیادی تحت تأثیر منبع آتشسوزی است به عنوان مثال در مورد آتشسوزی در محل ذخیره مواد شیمیایی می‌تواند شامل مخلوط پیچیده‌ای از جمله موارد زیر باشد:

- دوده، خاکستر و سایر جامدات معلق،
- محصولات ناشی از تخریب ساختمان سوخته شده،
- مخازن ذخیره و مواد ذخیره‌شده در محل،
- مواد شیمیائی ذخیره‌شده و محصولات تجزیه حرارتی آنها که در محل به وسیله رواناب‌ها شسته می‌شوند و
- کف‌های خاموش‌کننده آتش در صورتی که مورد استفاده قرار گیرند.

پ- حساسیت و فاصله (زمان انتقال از محل) دریافت‌کننده‌ها نظیر محل‌های آب آشامیدنی عمومی، حوضچه‌های پرورش ماهی و اکوسیستم‌های ارزشمند جانوری.

۲-۶-۴ آب‌های سطحی

اثرات تخلیه رواناب‌ها در آب‌های سطحی معمولاً کوتاه‌مدت هستند، با این وجود این خطرات غالباً جدی می‌باشند. آلودگی منابع آب آشامیدنی عمومی حین یا بلا فاصله بعد از آتشسوزی می‌تواند یک مورد از این قبیل خطرات باشد. اثرات معمولاً در فاصله بسیار نزدیک از محل آتشسوزی که سطح آلاینده‌ها در آن بیشترین مقدار را دارند، شدیدتر هستند.

یادآوری- این موضوع همیشه صادق نیست به عنوان مثال افت اکسیژن در بعضی از مواقع در جایی پائین‌تر از محل تخلیه که محصولات تجزیه‌شده سمی‌تری تولید می‌شوند (مثل تولید آمونیاک حاصل از تجزیه کف‌های پروتئینی) اتفاق می‌افتد. شاید مهم‌ترین نکته آن باشد که آیا در محل پایین‌تر از نقطه تخلیه، گیرنده حساسی وجود دارد یا خیر.

همانند اثرات کوتاه‌مدت، امکان اثرات بلندمدت ناشی از مصرف مستقیم ترکیبات آلی سمی (سرطان‌زا) خارجی در جریان آب آلوده‌شده به وسیله آب باقیمانده از عملیات خاموش کردن آتش و/یا رسوب توده و اثرات مزمن بر روی گیاهان و جانوران نیز وجود دارد.

توجه به این نکته لازم است که آب باقیمانده از عملیات خاموش کردن آتش نمی‌تواند مورد تصفیه قرار گیرد زیرا این آب‌ها به واسطه دارا بودن حجم زیادی از آلاینده‌ها یا سورفکتانت‌ها (به عنوان مثال کفهای خاموش‌کننده آتش‌سوزی) غیرکاربردی می‌باشند.

۴-۶-۴ آب زیرزمینی

در مورد آلودگی آب‌های زیرزمینی، اثرات می‌توانند بعضی موقعیت به مدت چند دهه دوام داشته باشند و منجر به محصور شدن طولانی‌مدت یا دائمی منابع آبی صنعتی/ عمومی شوند. آلودگی آب‌های زیرزمینی همچنین می‌تواند در برگیرنده آلودگی وابسته به آب‌های سطحی نیز باشد.

۴-۶-۴ آب باقیمانده از عملیات خاموش کردن آتش

اثرات آلاینده آب باقیمانده از عملیات خاموش کردن آتش مربوط به هردوی آب‌های سطحی و زیرزمینی، ناشی از یک یا چند مورد از موارد زیر می‌باشد:

- سمیّت مستقیم،

- کاهش اکسیژن (که در اثر شکستن مولکول‌های آلی موجود در آب باقیمانده از عملیات خاموش کردن آتش به وجود می‌آید)،

- فیزیکی، به عنوان مثال سوسپانسیون جامدات که بستر رودخانه را پوشش داده‌اند، بر آبشش‌های ماهی‌ها و غیره مؤثر می‌باشند.

یادآوری - موسسه نیوزلندي علوم زیست‌محیطی و تحقیقات (ESR) اقدام به انتشار سلسله گزارش‌هایی در حوزه سمیّت زیست‌محیطی ناشی از آب باقیمانده از عملیات خاموش کردن آتش نموده است.[10][12]

۵ پیامدهای نامطلوب زیست‌محیطی مواد منتشرشونده ناشی از آتش‌سوزی

۱-۵ پیامدهای کوتاه‌مدت

پیامدهای زیست‌محیطی کوتاه‌مدت ناشی از قرار گرفتن در معرض آتش‌سوزی‌ها، از جمله اثرات ایجاد شده بعد از آتش‌سوزی، در بازه زمانی چند دقیقه تا چند روز پس از آن، غالباً به محیط‌زیست محلی داخل منطقه توده دود آتش‌سوزی و منطقه آب باقیمانده از عملیات خاموش کردن آتش بستگی دارد.

یادآوری - پیشگوئی سمیّت حد ناشی از قرار گرفتن در معرض ترکیبی از گازهای خفه‌کننده و محرک‌ها بر روی انسان خارج از دامنه کاربرد این استاندارد می‌باشد. برای کسب اطلاعات بیشتر در این زمینه به استاندارد ISO 13571 مراجعه شود.

پیامدهای زیست‌محیطی کوتاه‌مدت ناشی از قرار گرفتن در معرض مواد آزاد شده اتمسفری اساساً به گازها و ذرات معلقی خفه‌کننده و محرک مربوط می‌شود.

اغلب مواد سمی آزادشده احتمالاً در غلظت‌های بالا (صرف‌نظر از محیط موضعی) ایجاد نمی‌شوند که بتوانند در زمان اتفاق ایجاد ناتوانی کنند. برای بسیاری از این‌گونه‌ها، سمیّت فقط در صورت قرارگیری طولانی‌مدت در معرض آنها ایجاد می‌گردد. (به بند ۲-۵ مراجعه شود).

غلظت بالای مواد باسمیّت حاد در باقیمانده آب حاصل از عملیات آتش‌نشانی که در یک محل آبگیر تخلیه می‌شود، بدترین حالت اثرگذاری بر روی مسیرهای آب‌های طبیعی و زیستگاه‌های آبزیان و گونه‌های مرتبط می‌باشد.

۲-۵ پیامدهای طولانی‌مدت

پیامدهای زیست‌محیطی طولانی‌مدت ناشی از قرار گرفتن در معرض آتش‌سوزی‌های بزرگ، به عنوان مثال اثراتی که تا سال‌ها بعد باقی می‌ماند در منطقه رسوب پسماند آتش‌سوزی و بین آب‌های سطحی یا زیرزمینی بارها تجربه شده است.

پیامدهای زیست‌محیطی طولانی‌مدت از انتشارات در محیط‌زیست محلی و در منطقه تجزیه آتش‌سوزی اساساً با وجود آلاینده‌های آلی پایدار و سایر مسموم‌کننده‌های با طول عمر زیاد مرتبط می‌باشند.

پیامدهای زیست‌محیطی طولانی‌مدت بر روی آب‌های سطحی ناچیز هستند و تغییرات سریع آب را فراهم می‌آورند. پیامدهای نامطلوب زیست‌محیطی بر روی آب‌های سطحی نوعاً کوتاه‌مدت هستند.

پیامدهای زیست‌محیطی طولانی‌مدت بر روی آب‌های زیرزمینی می‌تواند ناشی از آلاینده‌های آلی پایدار و فلزاتی باشد، که قادرند به سامانه آب‌های زیرزمینی نفوذ کنند.

۶ اقدامات

۱-۶ پیش‌زنینه

در طراحی محل‌هایی که خطر آلودگی حاصل از عملیات خاموش کردن آتش، اپراتورهای محلی مرتبط با آتش‌سوزی و سروپس‌های نجات، سایر افراد مسئول و کاربران وجود دارد، لازم است که روش‌های کاهش خطر در نظر گرفته شود.

چهار روش اساسی جهت کاهش خطری که می‌تواند در هر یک از محل‌ها بکار گرفته شود، به شرح زیر می‌باشد.

۱-۱-۶ پیشگیری

اولویت اول در پیشگیری، جلوگیری از وقوع اولیه آتشسوزی می‌باشد: به عنوان مثال، تقسیم یا کنترل منابع اشتعال از قبیل تقسیم مواد قابل اشتعال.

۲-۱-۶ تشخیص

حصول اطمینان از اینکه اگر آتشسوزی رخ داد به سرعت تشخیص داده شده و در اسرع وقت به آن رسیدگی شود. استفاده از تجهیزات تشخیص خودکار و سیستم‌های محافظتی از قبیل اسپرینکلر یکی از این روش‌ها است. اپراتورهای محلی بهتر است از توصیه‌های سرویس‌های آتش‌نشانی و نجات و بیمه‌گر در این رابطه بهره‌مند گرددند.

۳-۱-۶ محدود کردن

با نصب دستگاه‌هایی برای ذخیره آب آتش‌نشانی از قبیل مخازن یا اتفاک‌های ذخیره، شیرهای قطع کننده و جداسازی محوطه یا محوطه‌ها و مخازن جداکننده.

۴-۱-۶ کاهش

با طراحی استراتژی‌های آتش‌نشانی مناسب در سرویس آتش‌نشانی و نجات از قبیل:

- کاهش مقدار آب آتش‌نشانی ایجادشده با استفاده از افسانه‌ها به جای جت‌ها،
- بازیابی آب آتش‌نشانی که مضر نیست و
- کنترل فرآیند سوختن

در مواردی که لازم است جهت جلوگیری از پراکندگی آتش‌سوزی اقدامی مانند کاربرد آب سرد در اطراف مخازن ذخیره صورت پذیرد، بهتر است جهت تضمین عدم آلایندگی آب دقت لازم بعمل آید.

ماهیت و مکان انجام هر نوع اقدامی، پیامدهای زیستمحیطی آن مداخله را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد. راهنمایی‌هایی در این رابطه در بند ۷، ارائه شده است که بهتر است هنگام تعیین پیامدهای نامطلوب زیستمحیطی یک نوع اقدام خاص در نظر گرفته و فرآیند سوختن کنترل شود، برای مثال گاهی ممکن است آتش‌نشانی به شیوه سنتی ترجیح داده شود.

۲-۶ حساسیت دریافت‌کننده‌ها

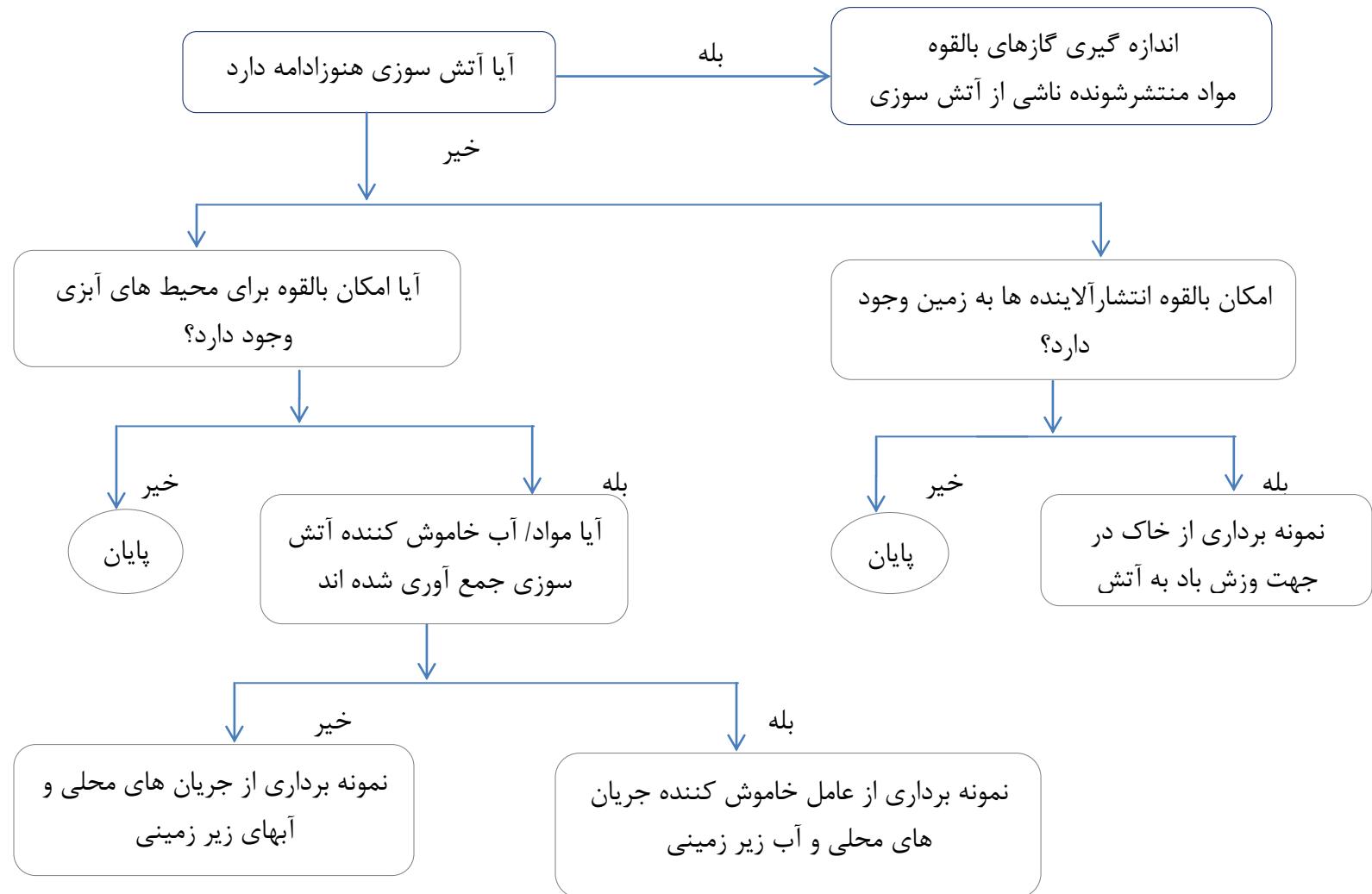
در نظر گرفتن حساسیت محیط دریافت‌کننده‌ها/ دریافت‌کننده‌ها برای هر نوع از مواد منتشر شونده ناشی از آتش‌سوزی به عنوان یکی از عواملی که باید موقع ارزیابی پیامدهای نامطلوب زیستمحیطی، حائز اهمیت است. این حساسیت به‌طور کلی به سه دسته کم، متوسط و زیاد تقسیم می‌شود و به هر دو عامل نوع دریافت‌کننده و پسماند بستگی دارد. سازمان‌های زیستمحیطی ملی می‌توانند راهنمایی برای طبقه‌بندی دریافت‌کننده‌های گوناگون را فراهم بیاورند.

۷ ارزیابی پیامدهای نامطلوب زیستمحیطی

۱-۷ ارائه الزامات نمونهبرداری

اندازه آتشسوزی و توزیع یا پخش مواد منتشرشونده ناشی از آتش سوزی به محیط، تعیین کننده محل نمونهبرداری و تجزیه و تحلیل در ارزیابی پیامدهای نامطلوب زیستمحیطی بعد از آتشسوزی است. در نمودار نشان داده شده در شکل ۳، روش های تعیین انتخاب نمونه و روش های تجزیه و تحلیل آن، نشان داده شده است.

یادآوری - در مورد اطلاعات خاص مربوط به مواد منتشرشونده ناشی از آتش سوزی بالقوه و ارزیابی پیامدهای نامطلوب زیستمحیطی آنها به سایر قسمت های این استاندارد مراجعه شود.



شکل ۳- نمودار تصمیم‌گیری برای نمونه‌برداری از پیامدهای نامطلوب زیست‌محیطی

۲-۷ انتخاب روش نمونه‌برداری

۱-۲-۷ انتشار در هوا

نمونه‌برداری از انتشارات (ناشی از آتش) در هوا فقط در حین آتش‌سوزی انجام می‌شود. نمونه‌برداری از دود آتش‌سوزی بسیار مشکل است. باوجود نمونه‌برداری هوایی در برخی موارد با استفاده از هوایپیماهای مختلف چگونگی نمونه‌برداری نقطه‌ای در ارتباط با رسوب مشخص نمی‌باشد. نمونه‌برداری زمینی از پائین توده دود می‌تواند اطلاعات مستقیم بیشتری در رابطه با امکان بالقوه رسوب آلایینده‌ها را فراهم آورد.

یادآوری- روش‌های مختلفی برای نمونه‌برداری وجود دارد. برای اطلاعات بیشتر در مورد انواع روش‌های نمونه‌برداری به استاندارد ملی ایران - ایزو ۱۹۵۰۵، استاندارد ISO19701 و استاندارد ISO19702 مراجعه شود.

نمونه‌برداری لحظه‌ای و تجزیه و تحلیل‌های ثانویه در آزمایشگاه می‌تواند داده‌های بیشتری در ارتباط با انتشارات و گونه‌های سمی اکولوژیکی، از قبیل گازهای غیرآلی، PAHs و دی‌اکسین‌ها را فراهم نماید. هرچند این داده‌ها از نظر زمانی پایدار نمی‌باشند.

۲-۲-۷ انتشار در محیط آب

اگر مواد خاموش‌کننده جمع‌آوری‌شده‌اند بهتر است نمونه‌برداری شده و تجزیه و تحلیل شوند.
از آب زیرزمینی و آب جاری اطراف یا دریاچه‌ها نیز باید نمونه‌برداری شود.

بعد از وقوع آتش‌سوزی، بهتر است تجزیه و تحلیل دقیقی از مسیر صورت گیرد تا کلیه مسیرهای موجود و بالقوه برای رسیدن به گیرنده‌ها مشخص شود.

تجزیه و تحلیل دقیق نمونه‌ها بهتر است بر اساس محصولات ذخیره‌شده در محل و محصولاتی که احتمالاً از آنها مشتق می‌گردد، همچنین نوع مواد خاموش‌کننده صورت پذیرد. نمونه‌هایی از عوامل که می‌توانند مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند، عبارتند از: PAHs، ترکیبات آلی فرار VOC_S^۱، هیدروکربن‌ها، دی‌اکسین‌ها، فلزات، آمونیاک pH، اکسیژن موردنیاز بیوشیمیایی (BOD^۲)، اکسیژن موردنیاز شیمیایی (COD^۳)، ذرات جامد معلق (SS_S^۴)، در برخی موارد آزمون‌های سمیّت و پایش بیوشیمیایی نیز می‌توانند مفید باشند.

۳-۲-۷ انتشار در محیط خاک

نمونه‌برداری از انتشارات آتش‌سوزی در خاک بهتر است در جهت مسیر باد و در مسیر توده دود آتش‌سوزی در انجام شود.

تجزیه و تحلیل دقیق نمونه‌ها بهتر است بر اساس محصولات ذخیره‌شده در محل و محصولات مشتق شده احتمالی و به علاوه بر پایه عوامل خاموش‌کننده مورداستفاده، انجام شود.

عواملی که می‌توانند تجزیه و تحلیل شوند شامل PAHs، دی‌اکسین‌ها، فلزات و pH می‌باشند. در برخی موارد آزمون‌های سمیّت نیز می‌توانند مفید می‌باشند.

1-Volatile Organic Compounds

2-Biochemical Oxygen Demand

3-Chemical Oxygen Demand

4-Suspended Solids

پیوست الف

(اطلاعاتی)

مثال هایی از آتشسوزی های بزرگ

آتشسوزی های بزرگ زیادی که دارای اثر مشخص بر روی محیط زیست بوده اند، در تاریخ ثبت شده است. تعدادی از این آتشسوزی ها در جدول ۱، فهرست شده است. (جهت اطلاعات بیشتر در مورد پیامدهای نامطلوب زیست محیطی هر رخداد به کتابنامه مراجعه شود).

جدول الف-۱- نمونه ای از آتشسوزی های مهم با اثرات زیست محیطی

| شرح | مکان | تاریخ |
|--|------------------|----------------------|
| آتشسوزی در معدن زغال سنگ که به طور مدام در آن زمان، کلیه جمعیت ۱۱۰۰ نفری محل به جز عده محدودی، محل را ترک نمودند (به مرجع ۱۳ کتابنامه مراجعه شود). | سنترالیای آمریکا | از سال ۱۹۶۲ تا امروز |
| آتشسوزی در انبار مواد شیمیائی که به شکل جهانی، بعد از این اتفاق بود که مسائل زیست محیطی مربوط به مواد منتشر شونده ناشی از آتشسوزی به شکل جهانی مطرح شد و به عنوان منبعی برای گسترش اطلاعات در این حوزه مورداستفاده قرار گرفت. با گذشت ده سال بعد از وقوع این حادثه هنوز ماهی های رودخانه راین غیر قابل مصرف بودند. (به مرجع ۱۴ کتابنامه مراجعه شود). | بازل سوئیس | نومبر ۱۹۸۶ |
| شعله شدیدی از تجزیه خود به خودی ۲۰ تن از محصولات N-P-K، ذخیره شده در یک انبار شیمیائی ذخیره کودهای معدنی ایجاد شد و توده دود به شدت سمی را آزاد نمود که سرانجام روی اقیانوس پخش شد، تعداد ۱۵۰۰۰ نفر به طور پیشگیرانه جابجا شدند. ارزیابی تجربی بعد از حادثه سمیت انتشارات را تایید نمود. | نانت فرانسه | اکتبر ۱۹۸۷ |
| آتشسوزی در انبار رنگ در یک ناحیه حساس محیط زیستی (به مرجع ۱۵ کتابنامه مراجعه شود). | اوهایوی آمریکا | ژانویه ۱۹۸۷ |
| این اتفاق به آتشسوزی پروتکس معروف شده است. ناحیه دود (منطقه دود آتشسوزی) تقریباً ۳۰ کیلومتر طول و ۱۲ کیلومتر وسعت داشت و موجب آلودگی رودخانه برن گردید. | نورس فرانسه | ژانویه ۱۹۸۸ |

ادامه جدول ۱

| تاریخ | مکان | شرح |
|-------------|------------------------------|---|
| ۱۹۹۰ فوریه | آگراسیلو کانادا | دو مورد آتش‌سوزی ضایعات تایر در مقیاس وسیع در آمریکای شمالی اتفاق افتاد. آتش‌سوزی تایر ممکن است چندین روز تا چندین ماه ادامه داشته باشد که به سنگین شدن هوا، آلودگی آب‌وخاک وجود مشکلات زیاد در آتش‌نشانی منجر خواهد شد. گاهی ممکن است لازم باشد که ساکنین محل را تخلیه نمایند و آب آشامیدنی ممکن است مدت‌ها دچار اشکال گردد. تجارت به دست آمده از این حادثه منجر به ایجاد راهنمایی مفیدی در آمریکای شمالی شد. |
| ۱۹۹۰ می | سنیت-امبل کانادا | به مرجع ۱۶ و ۱۷ مراجعه شود. |
| ۱۹۹۱ | کویت | |
| | | درنتیجه تجاوز عراق به کویت، چاه‌های نفت به طور نظام مند به واسطه استفاده از مواد منفجره آسیب دید که به فوران غیرقابل کنترل گاز و نفت ذر بیش از ۷۰۰ چاه نفت و گاز منتج گردید. آلودگی زیست‌محیطی ناشی از نشت نفت و گازهای آتش‌سوزی به دلیل اهمیت فوق العاده و جود آلاینده‌های پایدار (معادل ۷۴۰۰۰ bbls/day) مطابق گزارش ارزیابی NIST در سال ۱۹۹۴ منابع آبی و خاکی را به شدت تحت تأثیر قرارداد. به مرجع ۱۸ کتاب‌نامه مراجعه شود. |
| ۱۹۹۲ جولای | برادفورد جنوبی انگلستان | آلودگی بزرگی در محیط آبی که از فاضلاب حدود ۱۶۰۰۰ متر مکعب آب آلوده شده مورداستفاده در خاموش کردن آتش‌سوزی در یک واحد صنعتی تولید مواد شیمیائی ایجاد شده بود. به گفته مراجع انگلیسی علت آلودگی جریان‌های آب تازه آلوده شدن آن با پسماند آبی ناشی از اطفاء حریق بوده و اساس آن نزدیکی ذخیره مواد شیمیائی ناسازگار به این آب‌ها بوده است. |
| ۱۹۹۵ اکتبر | ویلتون اکراین | آتش‌سوزی انبار پلی پروپیلن در یک مجموعه شیمیائی که به مدت ۱۲ ساعت دوام داشت و ناشی از نقص در سامانه روشنائی بود، به مرجع ۲۰ کتاب‌نامه مراجعه شود |
| ۱۹۹۵ دسامبر | سامرس است غربی آفریقای جنوبی | آتش‌سوزی بزرگی در انبار سولفور که به وسیله سه کمپانی مختلف در کاربردهای صنعتی مورداستفاده قرار می‌گرفت. دلیل منحصر به فردی که تهدید کشنه بودن سمیّت مواد حاصل از آتش‌سوزی حتی در محیط باز را به اثبات می‌رساند. به مرجع ۲۱ کتاب‌نامه مراجعه شود. |

ادامه جدول

| تاریخ | مکان | شرح |
|------------------|-------------------|---|
| جون ۲۰۰۱ | ونیز فرانسه | آتشسوزی که در یک کارخانه کاغذ که حاوی مبدل‌هایی از نوع پلی کلرین بی فنیل اتفاق بود اتفاق افتاد. و مسائل قابل توجه ای را برای مدیریت شرایط اضطراری به وجود آورد و تا بیش از یک سال، خدمات پزشکی به حدود صد نفر از مصدومان حادثه که خبرنگاران را نیز شامل می‌شد ارائه می‌شد. برخی با قرار گرفتن در معرض دی اکسین ها و PAHs آسیب دیدند. مطالعه اختصاصی انجام شده روی این حادثه نشان داد تا زمانی که خروج مرحله به محله محصولات مضر اتفاق میافتد خطر نیز همچنان وجود دارد. بعد از وقوع این حادثه، گزارش آموزشی توسط مقامات فرانسوی تهیه شد و در دسترس عموم قرار داده شد. مرجع ۲۲ کتابنامه مراجعه شود. |
| ژانویه ۲۰۰۲ | موریکای اسپانیا | انتشارات عظیمی از پسماندهای سمتی برخاسته از یک انبار ذخیره کودهای معدنی (NPK) در سناریویی تقریباً مشابه با آنچه در سال ۱۹۸۷ در نانت فرانسه اتفاق افتاد. مرجع ۳۳ از کتابنامه مراجعه شود. |
| از ۱۹۹۰ تا امروز | مخالف درسراسرجهان | آتشسوزی‌های بزرگی که هفته‌ها ادامه داشته، شامل چندین آتشسوزی مرگبار و دارای تلفات زیاد در مناطق شهری، باعث به وجود آمدن مشکلات بهداشتی یا بسته شدن موقت فرودگاهها درنتیجه وجود سطح بالای انتشار طولانی‌مدت آلاینده‌ها (آمریکا، استرالیا، اندونزی، اروپای جنوبی، روسیه و غیره) گردید. |
| دسامبر ۲۰۰۵ | یونیسف اکراین | آتشسوزی بزرگ که در یک انبار ذخیره روغن حاوی ۳۵۰۰۰۰۰ لیتر از انواع مختلف سوخت، اتفاق افتاده بود. آتشسوزی به مدت چندین روز ادامه داشت و درنتیجه آن توده حجیمی از دود متراکم تولید شد و به خاطر شرایط متrolوژیکی موجود در بالای اتمسفر هوا پخش گردید. آب‌های سطحی و زیرزمینی تا فاصله ۲ کیلومتری شمال، شرق و جنوب شرقی محل به هیدرولوژیکی و کف‌های خاموش‌کننده استفاده شده برای خاموش کردن آتش، آلوده شده بودند. و بعد از دو سال گسترش آلودگی ظاهر شده به محدوده مجاور انبار محدود می‌شد. در حدود ۲۰۰۰۰۰ میلیون لیتر از آب آتش‌نشانی آلوده، اصلاح شد و به طور ایمن در طبیعت رها گردید.(به مرجع ۲۴ کتابنامه مراجعه شود) |

پیوست ب

(اطلاعاتی)

خلاصه‌ای از قوانین مربوط و مستندات راهنمایی

ب-۱ کنوانسیون استکلهلم در مورد آلاینده‌های آلی پایدار^۱ (POPs)

کنوانسیون استکلهلم یک معاهده جهانی جهت حفظ سلامتی انسان‌ها و محیط‌زیست از ترکیبات آلاینده‌های آلی پایدار بود. همان‌طور که شرح داده شد این ترکیبات دسته‌ای از مواد شیمیائی هستند که به مدت طولانی در محیط‌زیست باقی می‌مانند و به‌طور گستردگی از نظر جغرافیائی توزیع می‌شوند و در بافت‌های چربی اندام‌های موجود زنده تجمع یافته و برای انسان و حیات وحش سمی هستند. آلاینده‌های آلی پایدار به‌طور جهانی منتشرشده و می‌توانند به هر مکانی که می‌رسند ایجاد آسیب کنند. در اجرای کنوانسیون، دولتها اقدامات لازم در جهت حذف یا کاهش آزاد شدن آلاینده‌های آلی پایدار در محیط‌زیست را بکار بردند.

ب-۲ کنوانسیون UN در مورد اثرات فرامرزی رویدادهای صنعتی

از اوایل دهه 1990، کمیته اقتصادی سازمان ملل برای اروپا (UNECE) تلاش‌های خود را بر جلوگیری از رخدادهای صنعتی و به‌طور خاص پیامدهای نامطلوب آنها در خارج از مرزها متمرکز کرده است. اتفاقات بزرگی در سوسو، ایتالیا، در سال 1976 و بازل سوئیس در سال 1986 باعث صدمات محیطی قابل توجهی شد. در سوسو آزادشدن دی‌اکسین مناطق اطراف را آلوده کرد، در حالی‌که در بازل آلودگی در رودخانه راین منجر به مرگ هزاران ماهی در فرانسه، آلمان و همچنین سوئیس شد. اهداف این قرارداد جهانی محافظت سلامتی انسان‌ها و محیط‌زیست از آلاینده‌های آلی پایدار بود. این قرارداد شامل شش پیوست است که به‌صورت یک بخش جدایی‌ناپذیر از آن است.

ب-۳ دستورالعمل سوسو شماره II (96/082/EEC)

دستورالعمل اروپائی سوسو II در گستره وسیعی از فعالیت‌ها کاربرد دارد که شامل ذخیره‌سازی، استفاده و تولید مقادیر زیادی از مواد شیمیائی خطرناک می‌باشد. این دستورالعمل مسئولیت اضافی را بر عهده اپراتورهای سازمان‌ها برای ایجاد اسناد خطمشی پیشگیری رخدادهای اصلی آنها و تضمین برقراری آنها می‌گذارد. اپراتورها همچنین نیازمند ایجاد گزارش اینمی در مستندسازی روش‌هایی که در محل جهت جلوگیری از رخدادهای اصلی یا شواهد محلی که حادثه اتفاق افتاده است، جهت محدود کردن پی آمد آنها برای مردم و محیط می‌باشند. چنین گزارش‌ها اینمی نیاز هست در اختیار عموم قرار داده شود.

ب-۴ دستورالعمل چارچوب آب (2000/60/EC)

دستورالعمل چارچوب آب (WFD) قابل توجهترین بخش قانون‌گذاری آب اروپا تا به امروز می‌باشد. لازم است همه آب‌های درون‌مرزی و ساحلی تا رسیدن به "وضعیت خوب" تا ۲۰۱۵ از طریق برقراری ساختار منطقه‌ای آبگیر رودخانه از این لحاظ که اهداف محیطی سخت تنظیم شود شامل اهداف اکولوژیکی برای آب‌های سطحی، دستورالعمل از ۲۲ دسامبر ۲۰۰۰ اجرا شد. فهرست نهائی ابتدا به قوانین اعضا اتحادیه اروپا و بعداز آن ایجاد الزامات آن منتقل شد.

ب-۵ مقررات فرانسه در مورد استقرار ثبت شده به عنوان نماینده بیشترین خطرات

بعد از انفجار شدید در تولویوس، مقررات فرانسه در ارتباط با مدیریت برنامه‌ریزی استفاده از زمین در مجاورت مؤسسات صنعتی معرفی شد و در سال ۲۰۰۳ تحت عنوان ((قانون ریسک)) استقرار یافت. طرح پیشگیری تکنولوژیکی خطر یا PPRT، برای ۶۰۰ موسسه طبقه‌بندی شده دارای بیشترین خطر، PPRT ابزاری است برای آمایش سرزمین طرح‌های توسعه‌ای فعالیت‌های صنعتی محلی با ملاحظه داشتن منافع ساکنان بومی می‌باشد. آن عبارت است جهت ارزیابی خصوصیات سطح خطر ایجادشده با فعالیت‌های تأسیسات طبقه‌بندی شده در محدوده فشرده شده. تا این سطوح مناطق هر یک از طرح‌های استفاده زمین و قواعد هر یک از ساختارها را تعریف کند، برای بیشترین سطوح، نواحی برای سبک مالکیت ممکن و/یا انصراف نیز ممکن است توسط PPRT پیشنهاد شود. سرمایه مستغلات (سلب مالکیت و انصراف) بستگی به موافقت بین اولیای امور محلی و وضعیت و اپراتورها بستگی دارد. اقدامات ساختاری جهت تغییر مالکیت شخصی هستند اما تا ۱۰ درصد ارزش ملک به‌واسطه اعتبار مالیاتی (فیلم‌های ضد شکاف بر روی پنجره‌ها). کارکنان PPRT در کاهش خطر در منابع باهدف محافظت از جمعیت و ارتباط بین همه پدیده‌های تصادفی اصلی شامل آتش‌سوزی‌های صنعتی بزرگ می‌باشد.

کتاب‌نامه

- [۱] استاندارد ملی ایران- ایزو ۱۴۰۰۱، سامانه های مدیریت زیست محیطی- مشخصات همراه با راهنمای استفاده
- [۲] استاندارد ملی ایران- ایزو ۱۴۰۵۰، مدیریت زیست محیطی - واژه نامه
- [۳] استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۳۹۹، اجزاء تهدیدکننده زندگی به سبب آتش- راهنمای تخمین زمان قابل دسترس برای فرار با استفاده از داده های آتش
- [۴] استاندارد ملی ایران - ایزو ۱۹۵۰۵، شیمی آتش- تولید و اندازه‌گیری ذرات آیروسل
- [۵] ISO Guide 64, Guide for addressing environmental issues in product standards
- [۶] ISO 19701, Methods for sampling and analysis of fire effluents
- [۷] ISO 19702, Toxicity testing of fire effluents — Guidance for analysis of gases and vapours in fire effluents using FTIR gas analysis
- [۸] BS 7982, Guidance on the environmental impact of large-scale fires involving plastics materials
- [۹] Seveso II Directive [96/82/EC], Council Directive 96/82/EC of 9 December 1996 on the Control of Major-Accident Hazards Involving Dangerous Substances
- [۱۰] FOWLES, J. et al. The Ecotoxicity of Fire Water Run-off — Part I: Review of the Literature, ESR, Fire Research Report, NZ Fire Service Commission Research Report 17, ISBN 0-908920-60-1 ,August 2001
- [۱۱] NOITON, D. et al. The Ecotoxicity of Fire Water Run-off — Part II: Analytical Results, ESR, Fire Research Report, NZ Fire Service Commission Research Report 18, ISBN 0-908920-61-X ,August 2001
- [۱۲] FOWLES, J. et al, The Ecotoxicity of Fire Water Run-off — Part III: Proposed Framework for Risk Management, ESR, Fire Research Report, NZ Fire Service Commission Research Report 19 ,ISBN 0-908920-62-8, August 2001.
- [۱۳] NOLTER, M.A. and VICE, D.H. Looking back at the Centralia coal fire: a synopsis of its present status, International Journal of Coal Geology, Volume 59, Issues 1-2, pp. 99-106, 12 July 2004
- [۱۴] WÄCKERLING, H. The aftermath of the Sandoz fire, Fire Prevention, No. 199, pp. 13-20, May 1987
- [۱۵] COPELAND, T.D. and SCHÄENMAN, P. Sherwin-Williams Paint Warehouse Fire Dayton, Ohio (May 27, 1987), Report 009 of the Major Fires Investigation Project conducted by TriData Corporation under contract EMW-86-C-2277 to the United States Fire Administration, Federal Emergency Management Agency

- [16] STEER, P.J. TASHIRO, C.H.M. et al. PCDD and PCDF in air, soil, vegetation and oily runoff from a tire fire, Water, Air and Soil Pollution, volume 82, pp. 659-674, 1995
- [17] MAWHINNEY J.R. The Tire Fire at Saint Amable, Quebec, May 16 to 19, 1990, National Research Council Canada, Institute for Research in Construction, Internal Report No. 595, July 1990
- [18] EVANS, D.D. et al. Flame Heights and Heat Release Rates of 1991 Kuwait Oil Field Fires, International Association for Fire Safety Science. Fire Safety Science. Proceedings of the 4th International Symposium, July 13-17, 1994, Ottawa, Ontario, Canada, Intl. Assoc. for Fire Safety Science, Boston, MA, Kashiwagi, T. Editor(s), pp. 1279-1289, 1994
- [19] The fire at Allied Colloids Limited. A Report of the HSE's investigation into the fire at Allied Colloids Ltd, Low Moor, Bradford on 21 July 1992, Health and Safety Executive (HSE), ISBN 0 71 760 707 0, 1993
- [20] Propylene Warehouse Fire at BASF Wilton, Loss Prevention Bulletin, Issue No. 132, pp. 9-11, Institution of Chemical Engineers, ISSN 0260-9576, Dec. 1996
- [21] BATTERMAN, S.A. et al. Estimation and Evaluation of Exposures from a Large Sulfur Fire in South Africa, Environmental Research, Volume 81, Issue 4, pp. 316-333, Nov. 1999
- [22] Risques toxiques liés à l'exposition aux polychlorobiphényles - Étude de l'incendie de la papeterie de Venizel DRASS du Nord-Pas-de-Calais Cellule interrégionale. Modalités de l'intervention, dispositif de surveillance médicale, évaluation des risques, Institute de Veille Sanitaire (text in French and English),
- [23] MARLAIR, G. and KORDEK, M.A. Safety and security issues relating to low capacity storage of AN-based fertilizers, Journal of Hazardous Materials, Volume 123, Issues 1-3, pp. 13-28, 31 August 2005
- [24] Buncefield major incident investigation- Initial report to the Health and Safety Commission and the Environment Agency of the investigation into the explosions and fires at the Buncefield oil storage and transfer depot, Hemel Hempstead, on 11 December 2005, Buncefield, Health and Safety Executive (HSE), Major Incident Investigation Board, <http://www.buncefieldinvestigation.gov.uk>, first published July 2006