



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization

INSO
(Std. No.)
.....
(Year of
Approval)

صنعت نفت - الزامات مرزبندی ایمنی در
تأسیسات

**Petroleum industry - Requirements for
safety boundary**

ICS: (13.220.01; 13.230; 75.020)



استاندارد ملی ایران
(شماره استاندارد)

.....

(سال تصویب)



دارای محتوای رنگی

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No. 2592 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.gov.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه 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.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیردولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی 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 کند. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی نامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گران بها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«صنعت نفت - الزامات مرزبندی ایمنی در تأسیسات»

رئیس:

احمدی، شهرام
(کارشناسی ارشد MBA)

دبیر:

دوازده امامی، سینا
(دکتری ایمنی، بهداشت و محیط زیست)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابراهیمی مقدم، مصطفی
(کارشناسی ارشد مدیریت کسب و کار گرایش بازاریابی)

اصغریان، فرهاد
(کارشناس ارشد ایمنی)

اصغریپور، محمد
(کارشناسی ارشد ایمنی و آتش نشانی)

جعفری، داود
(کارشناسی ارشد ایمنی و بازرسی فنی)

حسینی پور، مرضیه
(کارشناس ارشد فرایند)

خرمی مقدم، یحیی
(کارشناسی ارشد ایمنی صنعتی)

رائی حق، حمیدرضا
(دکتری مدیریت محیط زیست)

طلاوری، کوروش
(کارشناس مدیریت صنعتی)

عرب حسینی، محمد
(کارشناسی ارشد فراوری و انتقال گاز)

سمت و/یا محل اشتغال:

معاونت ایمنی و آتش نشانی وزارت نفت

مشاور ایمنی و آتش نشانی مدیریت HSE و پدافند غیرعامل
شرکت ملی نفت ایران

شرکت مهندسی توسعه گاز

شرکت ملی صنایع پتروشیمی

اداره کل HSE و پدافند غیرعامل وزارت نفت

شرکت ملی صنایع پتروشیمی

شرکت مهندسی توسعه گاز

شرکت نفت مناطق مرکزی ایران

مدیریت HSE و پدافند غیرعامل شرکت ملی نفت ایران

شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب

شرکت مشاور آریا ایمن تدبیر

سمت و/یا محل اشتغال:

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت ناموران پژوهش	قدیمی، مریم (کارشناسی ارشد ایمنی، بهداشت و محیط زیست)
وزارت راه و شهرسازی	کاوه، شهداد (کارشناس ارشد عمران-راه و ترابری)
وزارت راه و شهرسازی	موسوی، سید رضا (کارشناس ارشد عمران-راه و ترابری)
توسعه پالایشی پیشگامان سیراف	مولایی قرا، فرشته (کارشناس ارشد شیمی-فیزیک)
مدیریت HSE و پدافند غیرعامل شرکت ملی نفت ایران	میراج، فرشته (کارشناس ارشد مهندسی شیمی-فرایند)
شرکت مهندسی توسعه گاز	میرزا حسینی، افسانه (کارشناس ارشد مهندسی شیمی)

ویراستار:

.....

.....،

(.....)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ی	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۳	۳ تعاریف و اصطلاحات
۱۷	۴ اصول و الزامات اصلی
۱۷	۴-۱ فلسفه کلی کاهش ریسک
۱۷	۴-۲ سناریوهای خطرناک
۱۷	۴-۳ اصل کاربرد
۱۷	۴-۴ معیارها و آستانه‌ها
۱۸	۵ رویکرد کلی
۱۸	۵-۱ پارتیشن‌بندی تأسیسات
۱۹	۵-۲ تعریف ناحیه حریق، حریم اختصاصی و حریم ایمنی
۲۰	۵-۳ روش‌شناسی عمومی
۲۵	۶ جنبه‌های خاص نواحی حریق
۲۵	۶-۱ معیارهای پارتیشن‌بندی
۲۷	۶-۲ چیدمان
۲۹	۶-۳ ارتباط با سایر جنبه‌ها
۳۱	۷ فواصل ایمنی
۳۰	۷-۱ مفروضات کلی
۳۲	۷-۲ ناحیه حریق
۳۳	۷-۳ حریم اختصاصی
۳۶	۷-۴ حریم ایمنی
۳۷	۷-۵ جدول خلاصه
۴۰	۸ محاسبات مدل‌سازی اختصاصی
۳۹	۸-۱ شرایط هواشناسی
۴۱	۸-۲ سنجش «شرایط منبع»
۴۲	۸-۳ معیارهای سمیت
۴۴	۸-۴ قدرت تابش شعله برای حریق استخری
۴۴	۸-۵ بویل آور
۴۴	۸-۶ انفجار مخزن مسقف

۴۶	۹ جانمایی مرزبندی
۴۵	۹-۱ حریم اختصاصی
۵۳	۹-۲ حریم ایمنی
۹۰	پیوست الف (الزامی) معیارها - منابع
۹۲	پیوست ب (آگاهی‌دهنده) محاسبه نرخ تخلیه نشتی
۹۸	پیوست پ (آگاهی‌دهنده) انفجار ابر بخار (VCE) در واحد

پیش‌گفتار

استاندارد «صنعت نفت - الزامات مرزبندی ایمنی در تأسیسات» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در اجلاس هیئت کمیته ملی استاندارد مورخ ۱۳۹۹/۱۱/۲۶ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن‌ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط موردتوجه قرار خواهد گرفت؛ بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منابع و مآخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

1- GS-EP-SAF-253, Impacted area, restricted area and fire zones

۲- مقررات حریم ایمنی شرکت ملی نفت ایران، سال ۱۴۰۰

3- IPS-C-SF-550, Application standard for safety boundary limit

صنعت نفت - الزامات مرزبندی ایمنی در تأسیسات

۱- هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعریف الزامات ایمنی برای تقسیم‌بندی یک تأسیسات تولید نفت و گاز و منطقه اطراف آن به یک منطقه تحت تأثیر (حریم ایمنی)، یک منطقه محصور (حریم اختصاصی) و نواحی حریق می‌باشد. هدف این رویکرد عبارتند از:

- مطابق با درخت خطر **API RP 14J** برای تأسیسات تولیدی و بر اساس جانمایی و چیدمان واحد، ماهیت تجهیزات و ریسک‌ها مربوط به تجهیزات (ماهیت و سطح)، بایستی وسایل یا شرایطی را فراهم نماید که از موارد زیر اطمینان لازم حاصل گردد:

- جلوگیری از ایجاد جرقه (احتراق): منابع جرقه را تا آنجا که ممکن است از منابع سوختی جدا شوند
 - کاهش: پیامدهای ناشی از حریق، انفجار و سایر خطرات حداقل گردند. جلوگیری از تشدید حریق به مناطق دیگر؛ به حداقل رساندن موجودی هیدروکربن در مناطقی که حریق آغاز شده است (ایزولاسیون و کاهش فشار)؛ تمرکز بر اطفاء حریق فعال در یک منطقه واحد و بهبود واکنش اضطراری؛ محدودسازی ریسک در محدوده تأسیسات نصب‌شده و اجتناب از در معرض قرار گرفتن عموم مردم در برابر خطرات
 - فرار، تخلیه و نجات: حفاظت از کارکنان در برابر حریق و انفجار در مسیرهای فرار به منطقه ایمن
 - فراهم آوردن ابزارهایی که ایمنی عموم مردم را که ممکن است به‌صورت دائم یا به‌صورت ره‌گذری در حال عبور در مجاورت تأسیسات تولیدی می‌باشند، تضمین نماید.
 - تعیین و ارائه حریم اختصاصی (محدوده محصور) و حریم ایمنی (محدوده تحت تأثیر) کلیه تأسیسات، چاه‌ها، مشعل‌ها، خطوط لوله انتقال و خطوط لوله جریانی تحت تملک شرکت‌های اصلی وزارت نفت ایران در بخش خشکی برای گازهای ترش، شیرین و میعانات گازی و نفتی.
- جهت نیل به این مقصود این سند با دو رویکرد تدوین شده است:

رویکرد اول: در صورتی که حریم اختصاصی و ایمنی مربوط به تأسیسات شرکت در جداول بخش ۹ ارائه شده باشد، بایستی حرایم ارائه شده ملاک عمل قرار گیرند.

رویکرد دوم: برای سایر تأسیسات که حریم اختصاصی و ایمنی مربوطه در جداول ارائه شده در بخش ۹ مشخص نمی‌باشد، شرکت بایستی مطالعات اختصاصی مطابق با معیارها و الزامات ارائه شده در بندهای ۷ و ۸ انجام دهد.

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 برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 API RP 14J, Recommended Practice for Design and Hazards Analysis for Offshore Production Facilities

۲-۲ HSE-02، صنعت نفت-الزامات جانمایی و فواصل ایمن تأسیسات و تجهیزات

۲-۳ HSE-05، صنعت نفت- مدیریت ریسک در چرخه عمر تأسیسات

۲-۴ HSE-07، صنعت نفت- الزامات تأسیسات ذخیره، پمپاژ و توزیع آب جهت اطفاء حریق

۲-۵ HSE-10، صنعت نفت- الزامات سامانه‌های یکپارچه تولید، توزیع و تناسب ساز کف اطفاء حریق

۲-۶ قانون منع احداث بنا و ساختمان در طرفین خطوط لوله انتقال گاز مصوب سی و یکم خردادماه ۱۳۵۰ شمسی

۲-۷ IGS-C-SF-015؛ مقررات حریم خطوط لوله گاز ایران

۲-۸ IPS-D-PI-140؛ استاندارد اجرایی برای خطوط لوله انتقال در بخش خشکی

۲-۹ حدود مجاز مواجهه شغلی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، شماره شابک ۶۲۷۶-۵۴-۲-۶۲۷۶-۹۷۷

۳- اصطلاحات و تعاریف

۳-۱

آتش‌نشانی فعال

active fire-fighting (AFF)

هرگونه سیستم یا اجزاء حفاظت در برابر حریق که نیاز به تشخیص دستی یا خودکار حریق دارد و باعث واکنش بعدی می‌شود

۳-۲

مدل‌سازی پخش و پراکنش هوا

air dispersion modelling (ADM)

شامل شناسایی منابع انتشار به اتمسفر و مدل‌سازی آن برای بررسی دقیق چگونگی گسترش مواد در جو و رسیدن آن به افراد است.

۳-۳

بخش خشکی

onshore

شامل تمامی تأسیسات، چاه‌ها، فلرها، خطوط لوله انتقال و خطوط لوله جریانی است که در خشکی و جزایر احداث شده است. شایان ذکر است تأسیسات مستقر در خشکی که در بازه زمانی معینی از سال تحت تأثیر شرایط آب‌وهوایی و بارش باران قرار گرفته و به صورت موقت در زیرآب‌های تجمع شده قرار می‌گیرند (مانند تعدادی از تأسیسات واقع در استان خوزستان) نیز در این دسته طبقه‌بندی می‌شوند.

۳-۴

بخش فراساحلی

offshore

بخش فراساحل منطقه‌ای است که در فاصله بیش از ۲۲ کیلومتر (۱۲ مایل دریایی) از سواحل خشکی واقع شده باشد و شامل تمامی تأسیسات، چاه‌ها، فلرها، خطوط لوله انتقال و خطوط لوله جریانی است که داخل دریا احداث شده است. این بخش معمولاً شامل خطوط لوله از چاه به سکو، سکو و خطوط لوله از سکو به خشکی است.

۳-۵

منطقه ساحلی / شکننده

coastal area or fragile area

منطقه از ساحل که تا ۲۲ کیلومتری (۱۲ مایل دریایی) فراساحل امتداد دارد. یا منطقه شکننده: مناطقی که گیرنده‌های محیطی حساس در آن واقع شده باشند، اما محدودکننده منابع آب شیرین، حوضچه‌ها، رودخانه‌ها، گونه‌های تهدید شده، مناطق حفاظت‌شده دولتی و غیره نمی‌باشد.

۳-۶

رویداد معتبر

credible event

احتمال وقوع حادثه در یک منطقه موردنظر. برای تعریف ناحیه حریق استفاده می‌شود. پیامدهای مربوط به یک رویداد معتبر در یک ناحیه حریق خاص نبایستی بر سایر نواحی حریق تأثیر منفی بگذارد

۳-۷

شرکت

company

تمامی شرکت‌های اصلی وزارت نفت متشکل از شرکت ملی نفت ایران، شرکت ملی گاز ایران، شرکت ملی پالایش و پخش ایران و شرکت ملی پتروشیمی و شرکت‌های زیرمجموعه آن‌ها در این سند شرکت نامیده شده است.

۳-۸

پیمانکار

contractor

هر شخص یا سازمانی که مستقیماً در اجرای کار تعریف شده در قرارداد با شرکت یا نماینده شرکت ارتباط دارد.

۳-۹

دوز (سمی)

dose (toxic)

میزان غلظتی از یک گاز سمی اسن که فرد در مدت زمان مشخص در معرض آن قرار گرفته و آن را استنشاق می کند. دوز سمی از فرمول $D = Cn \times t$ محاسبه می شود. n یک مقدار ثابت برای ماده در نظر گرفته شده است. معیار D میزان آسیب هایی را که فرد تجربه می کند تعیین می کند: کشندگی، مسمومیت و غیره.

۳-۱۰

تقلیل (کاهش) فشار اضطراری

emergency de-pressurisation (EDP)

اقدامات کنترلی برای کاهش فشار تجهیزات یا فرایند تا یک آستانه از پیش تعیین شده (عموماً ۷ بار یا ۵۰ درصد فشار طراحی) در یک دوره زمانی معین (عموماً ۱۵ دقیقه) در پاسخ به یک موقعیت خطرناک.

۳-۱۱

واکنش اضطراری

emergency response (ER)

اقدامات انجام شده توسط کارکنان جهت راه اندازی یا توقف تأسیسات به منظور کنترل و/یا کاهش یک رویداد خطرناک

۳-۱۲

قطع کننده اضطراری

emergency shut-down (ESD)

اقدامات کنترلی مورد استفاده برای غیرفعال کردن تجهیزات یا فرایند جهت پاسخ به یک موقعیت خطرناک.

۳-۱۳

سیستم قطع کننده اضطراری (سیستم ESD)

emergency shut down system (ESD System)

سامانه ای که توسط سیگنال های خودکار یا دستی فعال می شود و اقدامات کنترلی را برای خاموش کردن تجهیزات یا فرایندها جهت پاسخ به موقعیت خطرناک بکار می گیرد.

اختصارات جایگزین: ESDS و SSS.

۳-۱۴

شیر قطع اضطراری

emergency shut down valve (ESDV)

شیر قطع کننده با سطح یکپارچگی بالا، مایعات خطرناک یا مایعاتی که کاربرد اساسی دارند را کنترل می کند و در محدوده ناحیه حریق یا در ناحیه حریق قرار دارند تا هیدروکربن ها باقی مانده را محدود کنند.

۳-۱۵

سیستم پایش آتش و گاز (F&G)

fire and gas (F&G) system

سیستم ایمنی که دما یا شار انرژی (حریق)، غلظت گازهای قابل اشتعال یا سمی (گاز) را پایش می کند و اقدامات مربوطه (زنگ هشدار، ESD، سیستم آتش نشانی فعال، ایزولاسیون الکتریکی و غیره) در سطوح از قبل تعیین شده را انجام می دهد.

۳-۱۶

ناحیه حریق

fire zone

مناطق در محل تأسیسات که تجهیزات بر اساس ماهیت و / یا هم سطح با ریسک مرتبط با آن ها گروه بندی می شوند. تقسیم بندی نواحی حریق موجب کاهش شدید سطح ریسک می شود. به این ترتیب عواقب نشت گاز قابل اشتعال، انفجار یا حریق مربوط به بدترین واقعه معتبری که احتمالاً در منطقه حریق رخ می دهد با این نگرانی که سایر مناطق حریق را نباید تحت تأثیر قرار دهد و توسعه یابد تا حدی که بتوان یکپارچگی آن ها را ایجاد کرد، بر سایر نواحی حریق تأثیر نخواهد گذاشت.

۳-۱۷

اتمسفیر قابل اشتعال

flammable atmosphere

مخلوط گاز یا بخار قابل اشتعال در هوا که در صورت وجود جرقه آتش می گیرد.

۳-۱۸

غلظت خطرناک که فوری بر روی سلامت انسان اثر می گذارد

immediately dangerous to life and health (IDLH)

حداکثر غلظت یک ماده سمی که فرد می تواند در طول ۳۰ دقیقه در معرض آن قرار گیرد بدون این که اثر جبران ناپذیری روی سلامتی داشته باشد.

۳-۱۹

restricted area

ناحیه اطراف تأسیسات محصور به محدوده فنس که تحت کنترل شرکت بوده و به طور دائم تحت تأثیر فرآیند نرمال تأسیسات یا به طور خاص ناشی از پیامد شرایط اضطراری در اثر یک شکست عمده می باشد.

۳-۲۰

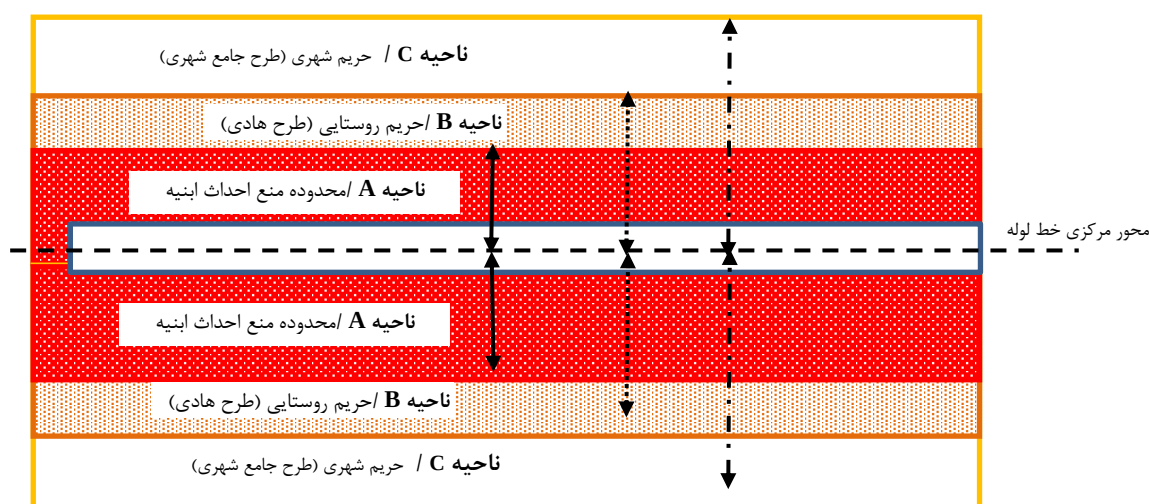
منطقه تحت تأثیر یا حریم ایمنی

impacted area

ناحیه ای فراتر از محدوده مرز تأسیسات (فنس) است که تا حدودی تحت تأثیر عملیات دائمی در فرآیند نرمال تأسیسات (صدا، تشعشع و ...) بوده یا به طور خاص پیامد ناشی از شرایط اضطراری در اثر یک شکست عمده می باشد.

این محدوده همان حریم ایمنی تأسیسات در این سند است که مطابق با شکل ۱ و جدول ۱ (به عنوان مثال خطوط لوله) به سه ناحیه تقسیم بندی می گردد که عبارتند از:

- ناحیه A: محدوده منع احداث ابنیه و فاصله تا راه های ج/ت درجه ۲ و محلی
 - ناحیه B: محدوده حریم روستایی (طرح هادی) و فاصله تا مراکز تجمع، راه های شریانی و، ج/ت درجه ۱
 - ناحیه C: محدوده حریم شهری (طرح جامع شهری)
- وسعت حریم ایمنی در نواحی مختلف، به عوامل مختلفی از جمله نوع ماده هیدروکربوری عبوری از خط لوله و تأسیسات، شرایط طراحی (فشار، ضخامت لوله، روزمینی و یا زیرزمینی بودن آن و غیره)، نوع و کاربری ابنیه های مجاور آن ها بستگی دارد.



شکل ۱. تقسیم بندی حریم ایمنی

جدول ۱. نوع کاربری نواحی مختلف حریم ایمنی

نوع محدوده	نوع کاربری
ناحیه A (منع احداث بنا)	احداث هرگونه بنا و کاربری مسکونی، صنعتی، تجاری و همچنین اقامت دائم/ موقت نفرات در این منطقه اکیداً ممنوع می‌باشد.
ناحیه B طرح هادی (روستایی)	احداث بناهای مسکونی، تولیدی، تجاری، کشاورزی، تأسیسات و تجهیزات جهت نیازمندی‌های عمومی روستا مجاز می‌باشد.
ناحیه C طرح جامع (شهری)	این منطقه دارای کاربرهای مختلفی از قبیل مسکونی، صنعتی، بازرگانی، اداری و کشاورزی، تأسیسات، تجهیزات و تسهیلات شهری و نیازهای عمومی شهری و ... می‌باشد.

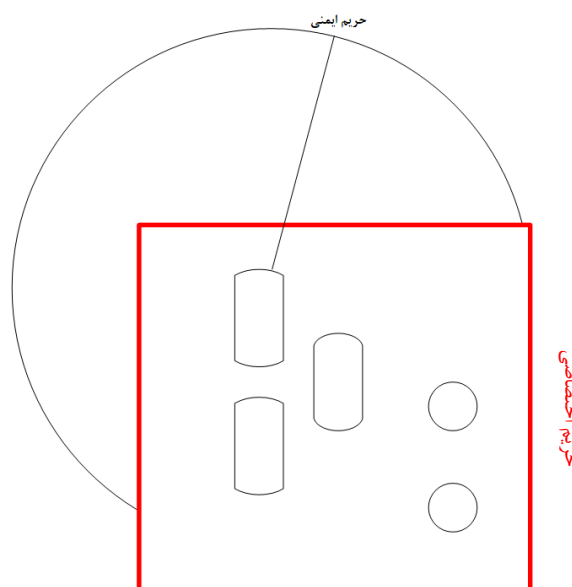
یادآوری: تعاریف محدوده شهر، حریم شهر، محدوده روستا و محدوده شهرک‌ها، عیناً از قانون تعاریف محدوده و حریم شهر، روستا، شهرک و نحوه تعیین آن، مصوب ۱۴/۱۰/۸۴ مجلس شورای اسلامی بایستی در نظر گرفته شود.

۳-۲۱

فواصل

distance

کلیه فواصل ذکرشده در این سند از مبدأ منطقه حریق (مطابق با شکل ۲) جهت تعیین حریم ایمنی و اختصاصی در نظر گرفته شده است. این فاصله، همان محدوده مجاز تأسیسات از ابنیه و تأسیسات مجاور آنها در داخل و خارج محدوده‌های جمعیتی است که به‌منظور ایمنی و یا تسهیل شرایط تعمیر و نگهداری باید رعایت گردد.



شکل ۲. شماتیک چگونگی در نظر گرفتن حریم ایمنی

۳-۲۲

حداقل فاصله

minimum distance

فاصله‌ای که تحت هر شرایطی باید خالی از سکنه باشد.

۳-۲۳

باغات

gardens

زمین‌های دارای دیوارکشی و درختان و یا زمین‌های کشاورزی فاقد حصار و دیوار در این سند باغات نامیده می‌شود.

۳-۲۴

ابنیه محل تجمع

building with aggregation

در خارج از حریم اختصاصی، به ابنیه یا تأسیسات یا مجموعه‌ای از آن‌ها (به‌صورت مجزا یا متصل) اطلاق می‌گردد که در شرایط عادی، حداقل ۲۰ نفر به‌طور هم‌زمان و به مدت حداقل سه ماه در سال (متناوب یا مداوم) در آن حضور پیدا می‌کنند. این ساختمان‌ها و تأسیسات به‌منظور فعالیت‌های گوناگون از جمله ارائه خدمات اداری، آموزشی، مذهبی، بهداشتی، اقامت و پذیرایی یا فعالیت‌های تجاری، صنعتی، معدنی، تولیدی، ورزشی، نظامی و انتظامی و گردشگری مورد استفاده قرار می‌گیرند.

یادآوری: چنانچه ابنیه یا تأسیساتی خارج از مصادیق ذکر شده ذیل باشد، ارائه نامه کتبی مالکین در مورد مدت‌زمان حضور و تعداد نفرات ساکن، ملاک عمل خواهد بود. فهرست مصادیق این ابنیه به شرح ذیل است:

الف- مدارس، دانشگاه‌ها، کودکستان‌ها، مهدکودک‌ها و کلیه مراکز آموزشی از هر نوع

ب- مساجد، حسینیه‌ها، کلیساها و سایر مراکز مذهبی

پ- کتابخانه‌ها، فرهنگسراها، سینما، تئاتر، سالن‌های سخنرانی و برگزاری مراسم

ت- ادارات دولتی، شرکت‌ها، دفاتر پست و تلفن

ث- بیمارستان‌ها و مراکز پزشکی دیگر (درمانگاه‌ها، ساختمان‌های پزشکان، آزمایشگاه‌های پزشکی)

ج- هتل‌ها، متل‌ها، مهمان‌پذیرها و مسافرخانه‌ها و اقامتگاه‌های بوم گردی

چ- ایستگاه‌های راه‌آهن

ح- پارکینگ‌های عمومی

خ- بازار، بازارچه، پاساژ و فروشگاه‌های بزرگ

د- خوابگاه‌های دانشجویی و انواع شبانه‌روزی‌ها

ذ- فرودگاه

ر- اردوگاه‌های تفریحی، آموزشی، پرورشی و ورزشی

ز- اقامتگاه‌های سالمندان، جانبازان، معلولان و بیماران خاص

س- زندان‌ها

ش- گورستان شهرها

- ص- مراکز نظامی، پادگان‌ها، اردوگاه‌ها، میدان‌های تمرینی (مانور و تیر)
- ض- میدان‌های ورزشی روباز و سرپوشیده، سالن‌های ورزشی، پیست‌های ورزشی، تله‌کابین، تله‌اسکی، تله‌سیژ
- ط- کارخانجات و کارگاه‌های صنعتی، معادن و شیلات
- ظ- رستوران‌ها و غذاخوری‌ها
- ع- مکان‌های تفریحی، پارک‌ها و شهربازی‌ها
- غ- سدها و نیروگاه‌ها
- ف- نمایشگاه‌های تجاری و صنعتی
- ق- کشتارگاه‌ها
- ک- پایانه‌های مسافربری

۳-۲۵

ابنیه خطرناک

dangerous buildings

- به ابنیه یا تأسیساتی اطلاق می‌گردد که:
- الف) کاربری آن‌ها در شرایط نرمال و یا در صورت وقوع حادثه و در شرایط غیرعادی دیگر، خطراتی را متوجه تأسیسات، خطوط لوله و ... نماید.
- ب) در صورت وقوع انفجار، آتش‌سوزی و نشت گاز در خط لوله و یا تخلیه گاز در زمان عملیات، آثار مربوطه بر آن‌ها موجب ایجاد خطرات ثانویه برای خط لوله گاز، تأسیسات و یا مردم ساکن در اطراف آن‌ها گردد.
- فهرست مصادیق این ابنیه به شرح ذیل است:

الف- جایگاه CNG و پمپ‌بنزین

ب- پالایشگاه‌ها

پ- تأسیسات پتروشیمی

ت- کارخانجات شیمیایی

ث- کارخانجات مهمات‌سازی و زاغه‌های مهمات

ج- جایگاه سیلندر پرکنی

چ- انبار مواد سوختی و شیمیایی قابل اشتعال و انفجار و ناریه

۳-۲۶

ابنیه حساس

susceptible buildings

- به ابنیه‌ای اشاره می‌شود که افرادی در آن نگهداری می‌شوند که دارای محدودیت برای تخلیه اضطراری هستند؛ مانند بیمارستان‌ها، مراکز نگهداری سالمندان و معلولان و مدرسه

ابنیه عادی

ordinary buildings

به ابنیه و تأسیسات غیر از ابنیه محل تجمع و خطرناک که تعداد کارکنان و یا ساکنین آن‌ها در شرایط عادی کمتر از ۲۰ نفر باشد، اطلاق می‌گردد. واحدهای مسکونی یک یا دوطبقه، کارگاه‌های خدماتی و صنعتی کوچک، دفاتر اداری، تجاری و پزشکی، نمونه‌هایی از ابنیه عادی هستند.

آسماری

asmari

آسماری یک سازند نفتی به حساب می‌آید و یکی از مخازن مهم و معروف زاگرس می‌باشد و نام آن از کوه آسماری (واقع در جنوب شرقی مسجدسلیمان، استان خوزستان اقتباس شده است. نفت این سنگ مخزن از سنگ منشأ سازند شیلی و مارنی پابده مهاجرت کرده می‌باشد در درون این سازند فسیل‌های متعلق به اولیگوسن تا میوسن وجود دارد. سازند آسماری غنی‌ترین مخزن نفتی ایران و خاورمیانه و یکی از غنی‌ترین مخازن کربناته جهان است. شیرین بودن این مخزن (عدم وجود H_2S) از مهم‌ترین شاخص آن است.

بنگستان

bangestan

نام گروهی از سازندهای زمین‌شناسی حوضه زاگرس با سن آلبین تا کامپانین است که شامل یک چرخه رسوبی از سازندهای کژدمی، سَرَوَک، سورگاه و ایلام می‌باشد. مجموعه این سازندها گروه بنگستان نام گرفته‌اند که نام آن از کوه بنگستان در شمال بهبهان گرفته شده است. میانگین تخلخل سنگ مخزن گروه بنگستان از ۲ درصد (در میدان نفتی شوروم) تا ۱۴ درصد (در میدان نفتی جفیر) متغیر می‌باشد. نفت خام مخازن گروه بنگستان (با میانگین ۸/۵ درجه ای.پی.آی) به‌طور متوسط سنگین‌تر از میادین گروه خامی (به‌طور میانگین ۲۷/۵ درجه ای پی آی) می‌باشد. ترش بودن سیال این مخزن (دارا بودن مقدار قابل توجه H_2S) از مهم‌ترین شاخص آن است.

راه‌ها

roads

شامل شریانی (آزادراه، درجه ۱ (اصلی) و، درجه ۲ (فرعی))، جمع کننده و توزیع کننده (درجه ۱ (اصلی) و، درجه ۲ (فرعی))، محلی (محلی و روستایی و، محلی ویژه می‌باشد).

شریانی - آزادراه و درجه ۱ (اصلی)

arterial roads – freeway and first-class

بالاترین درجه جابجایی و کمترین میزان دسترسی برای ترافیک عبوری (دسترسی‌ها کاملاً کنترل شده هستند). راه شیبانی درجه ۱ جدا شده است. از جمله ویژگی‌های این راه‌ها عبارتند از:

الف- جزئی از شبکه راه‌های ملی

ب- کریدور سفرهای داخلی و عبوری از کشور

پ- برقرارکننده ارتباط بین مراکز استان‌ها و کلان‌شهرها و یا شهرهای بزرگ داخل کشور (بین استانی و حتی در سطح استان)

شریانی-درجه ۲ (فرعی)

arterial roads - second-class (side roads)

راه شریانی درجه ۲، می‌تواند دوخطه، چند خطه جدا نشده یا جدا شده باشد. تفاوت مهم راه شریانی درجه ۲ با درجه ۱ و آزادراه در نحوه تأمین و کنترل دسترسی‌ها است. از جمله ویژگی‌های این راه‌ها عبارتند از:

الف- جزئی از شبکه راه‌های ملی

ب- کریدور سفرهای داخلی و بین استانی

پ- برقرارکننده ارتباط بین مراکز استان‌ها و یا مراکز استان با شهرهای بزرگ داخل کشور

ت- یکپارچه کننده سیستم بین استان و شهرستان

جمع کننده و توزیع کننده (ج/ت) - درجه یک (اصلی)

Collector and distributor roads - first-class (main roads)

میزان جابجایی به یک مقدار موردتوجه قرار می‌گیرد. طول سفرها کوتاه‌تر از شریانی است. راه جمع کننده درجه ۱، معمولاً دوخطه است ولی در برخی موارد می‌تواند بر اساس ترافیک عبوری تعداد خطوط آن افزایش یابد. از جمله ویژگی‌های این راه‌ها عبارتند از:

الف- برقرارکننده ارتباط بین شهرهای داخل شهرستان

ب- برقرارکننده ارتباط بین مولدهای ترافیکی مهم در یک استان مانند پالایشگاه‌ها، نیروگاه‌ها، مراکز و شهرک‌های صنعتی، مراکز کشاورزی، مراکز آموزشی به شهرها و معادن مهم

پ- کریدور سفرهای مهم داخل شهرستان

۳-۳۴

جمع کننده و توزیع کننده - درجه دو (فرعی)

Collector and distributor roads - second-class (side roads)

ارتباط بین راههای جمع کننده/توزیع کننده اصلی و راههای محلی را برقرار می کند. از جمله ویژگی های این راهها عبارتند از:

الف- تأمین کننده دسترسی به شبکه راه شهرستان

ب- برقرار کننده ارتباط بین یک بخش یا دهستان یا چندین روستا به راه با طبقه بندی بالاتر یا به شهر

پ- جمع کننده ترافیک راههای با طبقه بندی پایین و انتقال دهنده به راههای با طبقه بندی بالاتر

۳-۳۵

محلی - محلی و روستایی

local - local and rural

بالاترین سطح دسترسی و کمترین میزان جابجایی. از جمله ویژگی های این راهها عبارتند از:

الف- برقرار کننده ارتباط بین روستاها با یکدیگر

ب- برقرار کننده ارتباط بین روستاها و یا زمین های مجاور با راههای با طبقه بالاتر

۳-۳۶

محلی - محلی ویژه

local- special local

به دلیل ماهیت خاص این راهها و وسایل نقلیه آنها طبقه جداگانه ای از راه محلی می باشد. این نوع راه محلی، دو خطه یا یک خطه می باشد. از جمله ویژگی های این راهها عبارتند از: جاده های دسترسی به مناطق تفریحی و یا جاده های معادن، راه های جنگل، جاده های سرویس محلی و جاده های دفن زباله را شامل می شود.

۳-۳۷

منبع جرقه

ignition source

منبع دما و انرژی کافی برای شروع احتراق

۳-۳۸

غلظت کشنده ($LCx\%(y)$)

lethal concentration ($LCx\%(y)$)

غلظت اتمسفری که برای مدت زمان مشخصی از قرار گرفتن در معرض آن، باعث مرگ %x جمعیت در معرض خطر می‌گردد. به عنوان مثال قرار گرفتن در معرض LC1%(30) به معنی %۱ مرگ و میر پس از قرار گرفتن در معرض به مدت ۳۰ دقیقه می‌باشد.

۳-۳۹

حد پایین قابل اشتعال

lower flammable Limit (LFL)

غلظت کمی از گاز (برحسب حجم و ارائه شده به صورت درصد) در مخلوط گاز و هوا که مخلوطی قابل اشتعال را تشکیل می‌دهد

۳-۴۰

شکست عمده

major failure

یک حادثه قابل تصور که احتمالاً می‌تواند در تأسیسات رخ دهد. شکست عمده جهت تعریف حرایم اختصاصی (محصور) و ایمنی (تحت تأثیر) استفاده می‌شود

۳-۴۱

موسسه ملی ایمنی و بهداشت شغلی

national (US) institute for occupational safety and health (NIOSH)

موسسه ملی ایمنی و بهداشت شغلی (ایالات متحده)

۳-۴۲

بهره‌برداری عادی (نرمال)

normal operation

حالت پایدار یا گذرا، اسمی یا درجه پایین که در محدوده تعیین شده در طراحی اولیه تأسیسات باقی می‌ماند

۳-۴۳

حفاظت غیرفعال حریق

passive fire protection (PFP)

ایجاد پوشش، روکش یا یک استفاده از نوع روش دیگر که در صورت رویداد حریق، محافظت حرارتی را برای بستری که به آن متصل شده است ایجاد می‌کند یا از منطقه محافظت می‌کند.

۳-۴۴

سیستم کنترل فرایند

process control system (PCS)

سامانه‌ای برای کنترل خودکار عملکرد ایستگاه فرآیند به صورت نرمال.

۳-۴۵

سیستم ایمنی فرآیند

process safety system (PSS)

کنترل تمامی علل / اقدامات مربوط به خاموش شدن SD-3 (یعنی تجهیزات به صورت تکی)، از جمله حریق و گاز در سطح محلی (تجهیزات / بسته)

۳-۴۶

سیستم توقف کننده فرایند (سیستم PSD)

process shut down system (PSD System)

سیستم ایستگاه‌های دستی و دستگاه‌های خودکار که با فعال شدن، روند خاموش کردن را شروع می‌کنند
اختصارات جایگزین: PSS و PSDS

۳-۴۷

شیر قطع کننده ایمنی (SDV)

shutdown valve (SDV)

شیری که برای جداسازی ایستگاه فرآیند (API) استفاده می‌شود و به صورت خودکار عمل می‌کند
(به طور کلی بسته نمی‌شود).

نام اختصاری: شیرهای قطع کننده فرایند (PSDV). مخفف SDV و PSDV معادل هستند اما SDV یک کلمه عمومی‌تر است زیرا SDV ها همیشه به سیستم فرایند متصل نیستند.

۳-۴۸

منبع انتشار (رهایش)

source of release

نقطه‌ای که از آن می‌توان گاز، مایع یا ترکیبی از هر دو که قابل اشتعال هستند را وارد جو کرد

۳-۴۹

آستانه حد مجاز (TLV)

threshold limit value (TLV)

- حد قرار گرفتن در معرض کوتاه‌مدت (STEL): برای تعیین معیار کمی قرار گرفتن در معرض کوتاه‌مدت کارکنان در برابر گاز سمی استفاده می‌شود (حداکثر ۴ بار قرار گرفتن در معرض در روز و کمتر از ۱۵ دقیقه در هر نوبت)

- میانگین وزنی زمانی (TWA): برای تعیین میزان قرار گرفتن در معرض مداوم کارکنان با گازهای سمی استفاده می‌شود (۸ ساعت در روز یا ۴۰ ساعت در هفته).

۳-۵۰

واحد

units

تقسیم تأسیسات در تعداد معقولی از گروه‌های جغرافیایی و عملکردی تجهیزات از یک نوع (هیدروکربن، فشار، موجودی، احتراق و غیره) و سطح ریسک (زیاد، متوسط، کم)

۳-۵۱

واحد بهره‌برداری

operation unit

یک واحد بهره‌برداری در حقیقت عبارت است از کارخانه یا مجتمع نفت و گاز با تمامی وسایل لازم که عمل جداسازی گاز و نفت تولیدی از چاه‌ها، گوگردزایی، تفکیک و یا نمکزدایی در آن صورت می‌گیرد و سپس گاز و نفت تفکیک‌شده به محل موردنظر ارسال می‌گردند. انواع وسایل و ابزار مختلف اعم از لوله‌ها، شیرها، دستگاه‌های تفکیک‌کننده، پمپ‌ها، توربین‌ها، تجهیزات ابزار دقیق و غیره اجزاء تشکیل‌دهنده یک واحد بهره‌برداری می‌باشند. طراحی واحد بهره‌برداری با توجه به شرایط محل و در نظر داشتن مقدار ظرفیت و به‌طور کل موقعیت عمل، خود تحت ضوابط خاصی صورت می‌گیرد. در اینجا به قسمت‌های اصلی واحد بهره‌برداری و کار آن‌ها در رابطه با عملیات موردنظر اشاره می‌گردد که می‌توانند به‌صورت متمرکز یا نیمه‌متمرکز در واحد بهره‌برداری واقع شده باشند.

الف- چند راهه^۱

ب- شیر دروازه‌ای^۲

پ- محل اندازه‌گیری فشار

ت- شیر ایمنی

ث- محل‌های اندازه‌گیری فشار و دما

ج- محل نمونه‌گیری^۳

چ- شیر کنترل

ح- کاهنده جریان

1- Manifold
2- Gate valve
1- Sample point

- خ- شیر یک طرفه
- د- شیرهای اطمینان^۱
- ذ- لوله های مقسم^۲
- ر- واحدهای جداسازی^۳
- ز- مخازن^۴
- ژ- پمپ ها
- س- اتاق کنترل^۵
- ش- لجن گیر^۶
- ص- کاهنده
- ض- مخازن
- ط- کلید خانه های برق و تجهیزات برقی مربوطه
- ظ- سیستم های تهویه
- ع- سیستم های تزریق مواد شیمیایی
- غ- مخازن
- ف- استریپر ها
- ق- فلرها و گودال های سوخت سرچاهی و درون واحدی

۴ اصول و الزامات اصلی

۴-۱ فلسفه کلی کاهش ریسک

فاصله یک مفهوم اساسی، در این استاندارد بکار گرفته شده که به عنوان کارآمدترین اقدام حفاظتی در برابر نتایج سناریوهای خطرناک در نظر گرفته می شود.

-
- 2- Safety Relief Valve
 - 3- Headers
 - 4- Seperation Unit
 - 5- Tanks
 - 6- Control Room
 - 7- Sludge Catcher

۴-۲ سناریوهای خطرناک

فهرست سناریوهای خطرناک که امکان رخ داد آن‌ها وجود دارد بایستی شامل رویدادهایی باشد که احتمال وقوع آن‌ها و/یا بزرگی پیامد نتایج سناریوها توسط شرکت به اندازه کافی بالا تلقی شده باشد.

فهرست متداول از نتایج سناریوهایی که امکان رخ داد آن‌ها وجود دارد به همراه تعاریف آن‌ها در بخش ۲-۳-۵ ارائه شده است.

۴-۳ اصل کاربرد

فواصل ایمنی باید با استفاده از رویکرد مبتنی بر پیامد که در این سند ارائه شده است، محاسبه شود.

هرگاه محدودیت‌های خاص پروژه، اعمال نتایج حاصل از این رویکرد را غیرممکن سازد، یک مطالعه ارزیابی ریسک برای بررسی مقبولیت طراحی انجام شود.

۴-۴ معیارها و آستانه‌ها

برای هر سناریوی خطرناک، محاسباتی برای تعیین فواصل ایمنی مربوط به معیارهای داده شده بر اساس مفروضات تعیین شده، انجام می‌شود. به عنوان مثال:

- سطح اشتعال پذیری؛
- سطح تابش یا دوز حرارتی (شامل تابش خورشید نیز می‌باشد)؛
- فشار افزایی؛
- غلظت ترکیبات سمی (دوز سمیت).

۵ رویکرد کلی

۵-۱ پارتیشن بندی تأسیسات

جانمایی و پارتیشن بندی (به شکل ۳ مراجعه کنید - جانمایی معمولی - ناحیه حریق، حریم اختصاصی و حریم ایمنی) تأسیسات فرایندی نفت و گاز باید:

- با الزامات اجباری با در نظر گرفتن ایمنی مربوطه در داخل تأسیسات تطابق داشته باشد.
- ریسک‌های ناشی از فعالیت‌های صنعتی، اعم از بهره‌برداری روتین یا رویداد غیرعادی، در مناطق اطراف تأسیسات و جمعیت ساکن در آنجا (در صورت وجود) در نظر گرفته شود.

مسئولیت کنترل فعالیت‌های در حال انجام در داخل تأسیسات بر عهده شرکت است. منطقه‌ای تعیین شده‌ای که فقط کارکنان مجاز شرکت می‌توانند در آن حضور داشته باشند، منطقه محصور (حریم اختصاصی) نامیده می‌شود.

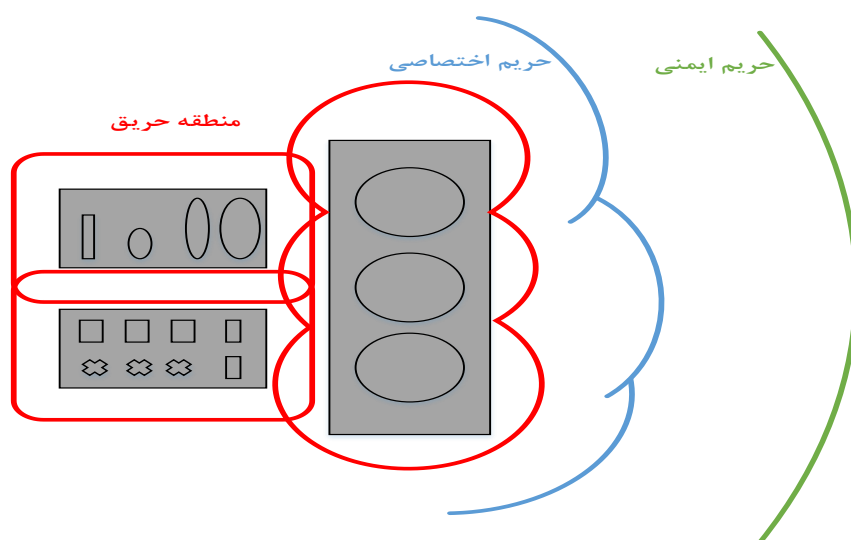
حریم اختصاصی نیز به نواحی حریق تقسیم می‌شود.

بهره‌برداری از تأسیسات ممکن است بر ناحیه‌ای فراتر از حریم اختصاصی تأثیر بگذارد. این منطقه را منطقه تحت تأثیر (حریم ایمنی) می‌نامند.

تفاوت بین حریم اختصاصی و ایمنی همچنین به حداکثر صدمه‌ای است که فعالیت‌های شرکت، در اثر بهره‌برداری نرمال و یا در اثر وقوع یک حادثه، می‌تواند برای مردم ایجاد کند:

- خارج از حریم ایمنی: افراد در معرض هیچ‌گونه خطری فزاینده‌ای به‌غیر از سایر فعالیت‌های انسانی نیستند.
- داخل حریم ایمنی (اما خارج از حریم اختصاصی): ممکن است افراد در معرض تأثیرات جبران‌ناپذیر ناشی از شکست عمده تأسیسات باشند. باین‌حال، در زمان بهره‌برداری عادی کارخانه، صدمه دائمی برای انسان‌ها انتظار نمی‌رود.

- داخل حریم اختصاصی: پیامدهای ناشی از یک حادثه یا بهره‌برداری عادی می‌تواند به‌اندازه‌ای شدید باشد که باعث صدمه دائمی برای انسان شود؛ بنابراین دسترسی برای عموم مردم ممنوع است.



شکل ۳ - جانمایی متداول - مرزبندی ناحیه حریق، حریم اختصاصی و حریم ایمنی

۵-۲ تعریف ناحیه حریق، حریم اختصاصی و حریم ایمنی

۱-۲-۵ ناحیه حریق

نواحی حریق، مناطقی در داخل تأسیسات هستند که تجهیزات بر اساس ماهیت و/یا سطح همگن ریسک مربوط به آنها گروه‌بندی می‌شوند.

پارتیشن‌بندی یک تأسیس به نواحی حریق منجر به کاهش قابل توجهی در سطح ریسک می‌شود. این بدان معناست که پیامدهای حریق، نشت گاز قابل اشتعال یا انفجار مربوط به رویداد معتبر ۱ که احتمالاً در ناحیه حریق رخ می‌دهد، نایستی بر روی سایر نواحی حریق در جاهایی که یکپارچگی آنها می‌تواند در معرض ریسک قرار گیرد، تأثیر منفی بگذارد.

۲-۲-۵ حریم اختصاصی

حریم اختصاصی منطقه‌ای است که در محدوده تأسیسات قرار دارد و بنابراین تحت کنترل شرکت است. حریم اختصاصی تحت تأثیر موارد زیر قرار می‌گیرد:

- به‌طور دائم با بهره‌برداری عادی تأسیسات

- به‌طور استثنایی با پیامدهای شرایط اضطراری ناشی از یک شکست عمده ۲.

در محدوده حریم اختصاصی، شرکت باید تمام منابع جرقه احتمالی، از جمله وسایل نقلیه (در بخش خشکی) را کنترل نماید.

در بخش خشکی، حریم اختصاصی بایستی توسط فنس محصور گردد.

۳-۲-۵ حریم ایمنی

حریم ایمنی در منطقه‌ای فراتر از مرزبندی‌های تأسیسات قرار دارد، با این وجود یا به‌طور دائمی تحت تأثیر بهره‌برداری نرمال تأسیسات (به‌عنوان مثال تشعشع) قرار می‌گیرد یا به‌طور استثنایی تحت تأثیر پیامدهای ناشی از شرایط اضطراری به دلیل شکست عمده قرار می‌گیرد.

حریم ایمنی تحت کنترل شرکت نمی‌باشد، اما بایستی توافقی‌نامه‌ای رسمی با مقامات محلی برای به حداقل رساندن حضور مردم (به‌عنوان مثال محدود کردن ساخت و ساز ساختمان‌ها، به‌صورت ویژه شهرک‌های دائمی، یا استفاده از وسایل حمل و نقل برای عموم مردم) منعقد گردد.

1- credible event

2- major failure

برنامه واکنش اضطراری و یک برنامه احتمالی سایت^۱ توسط شرکت با رعایت قوانین ملی و الزامات درون سازمانی و برون سازمانی و ملاحظات احتمالی، محل استقرار تأسیسات برای مدیریت حوادث و وقایع در منطقه آسیب دیده، ایجاد شود. طرح واکنش اضطراری و برنامه احتمالی سایت همچنین ممکن است مناطقی را پوشش دهد که فراتر از حریم ایمنی قرار می گیرند، اما هدف سند حاضر پرداختن به این موضوع نمی باشد.

۵-۳ روش شناسی عمومی

۵-۳-۱ اصول

یک رویکرد قطعی برای نواحی حریق، حرایم اختصاصی و ایمنی استفاده می شود. باید با انجام مطالعه شناسایی خطر (HAZID) و انتخاب نتایج سناریوهای مناسب از جدول مرجع زیر بند ۵-۲، فهرستی از سناریوهای خطرناک تهیه شود. در صورت لزوم، سناریوهای مربوطه که در جدول مرجع در نظر گرفته نشده است ممکن است اضافه شوند.

بزرگی نتیجه حاصل از سناریوهای حفظ شده (باقی مانده در تأسیسات) باید با به کارگیری از مدل های تجزیه و تحلیل پیامد که با تجربه و/یا مقررات محلی (در صورت شدیدتر بودن) تأیید شده اند، تعیین شود.

مجموعه ای از معیارها (حد اشتعال پذیری، غلظت ترکیبات سمی، تشعشع یا دوز حرارتی، فشار افزایشی) برای حداکثر تأثیرات قابل تحمل که امکان اعمال آنها بر روی افراد و/یا تجهیزات فراهم می باشد باید در نظر گرفته شود.

نتیجه محاسبات تجزیه و تحلیل پیامدها، فواصل پوششی را برای هر مورد (بخش خشکی - ناحیه حریق/حریم اختصاصی/حریم ایمنی)، فاصله ایمنی مربوطه یا حد فواصل را ارائه می دهد.

یک محاسبه باید با ارائه نتایج سناریوهای منتخب، معیارهای مورد استفاده، مفروضات در نظر گرفته شده و نتایج محاسبه فواصل ایمنی، حاصل گردد.

این محاسبه باید در هر فاز طراحی تأسیسات (به عنوان مثال مطالعات پیش از پروژه، مهندسی پایه و جزئیات مهندسی) به روزرسانی شود. در صورت بروز تغییرات عمده (به عنوان مثال وجود H_2S ، تأسیسات جدید مجاور غیر شرکتی)، باید در فاز بهره برداری به روزرسانی گردد.

۵-۳-۲ تعریف نتایج سناریوها

جدول زیر تعاریف نتایج سناریوهای متداول اصلی مربوط به تأسیسات تولیدی و فرایندی نفت و گاز را ارائه می دهد.

جدول ۲- تعریف سناریوهای متداول اصلی

نتیجه سناریو	تعریف
گاز / ابر اسپری محترق نشده (ابر گاز قابل اشتعال یا جو قابل اشتعال)	مخلوط گاز یا بخار قابل اشتعال در هوا که هنگام احتراق می‌سوزد.
گاز / ابر اسپری محترق نشده (ابر گاز سمی)	مخلوط گاز سمی یا بخار معلق در هوا
انفجار ابر بخار در واحد (VCE ^۱)	انفجار ناشی از اشتعال ابر بخار از پیش مخلوط شده، گاز یا اسپری قابل اشتعال با هوا است که در آن شعله‌ها به اندازه کافی سرعت می‌گیرند و تا فشار بیش از حد قابل توجهی ایجاد می‌کنند. این نوع انفجار می‌تواند در یک واحد محصور محدود شده یا در یک واحد متراکم در محیط باز رخ دهد.
حریق استخری	احتراق (سوختن) مایع قابل اشتعال یا قابل احتراق لبریز شده و روی یک سطح باقی‌مانده. احتراق (سوختن) مواد تبخیر شده از یک لایه سطحی مایع در پایه حریق
حریق فورانی	احتراق مواد خارج شده از روزنه با شتاب قابل توجه. اشتعال مایعات قابل اشتعال تحت فشار رهائش شده
انفجار ناشی بخارات منبسط شده از مایعات در حال جوش (BLEVE) و بویل آور ^۲	BLEVE: پارگی ناگهانی در اثر برخورد حریق با مخزن و/یا سیستم حاوی گاز قابل اشتعال مایع شده تحت فشار؛ ترکیدن ناشی از فشار و تبدیل آنی مایع به بخار باعث ایجاد موج انفجار و آسیب پرتابه‌ای احتمالی می‌شود و رسیدن جرقه به مخلوط سوخت و هوای در حال گسترش در کوتاه‌ترین زمان ممکن، منجر به تشدید احتراق و ایجاد یک گلوله آتشین ^۳ می‌شود. بویل آور: خارج شدن نفت خام (یا برخی مایعات دیگر) در حال سوختن از مخزن. محتویات سبک نفت خام در حال سوختن موجی از حرارت را ایجاد می‌کند که با رسیدن لایه‌ای از آب ممکن است بخشی از محتویات مخزن به شکل کف خارج شوند.
فوران	هنگامی که فشار چاه از فشار کاری تعریف شده برای شیرهای سر چاهی کنترلی، بیشتر می‌شود. نفت و گاز در سطح "فوران غیرقابل کنترل" ^۴ می‌شوند
انفجار مخزن سقف ثابت	انفجار در محیط بسته مخلوط اکسیدان-سوخت در داخل یک سیستم بسته مانند ظروف فرایندی، مخزن و غیره

1- Vapour Cloud Explosion

2- fireball

۳- علت آن کاهش مقاومت فلز ظرف در اثر رقابت حرارت با افزایش فشار گازهای مایع داخل مخزن می‌باشد.

4- Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion (BLEVE) & boil over

5- blow wild

سوزاندن مداوم حداکثر (MCF) ^۱ : شعله‌ور شدن بیشترین جریان ثابت مجاز گاز قابل احتراق در شرایط نرمال کاری سوزاندن اضطراری (EF) ^۲ : سوزاندن بیشترین جریان گاز قابل احتراق در شرایط آشفته یا اضطراری بهره‌برداری.	بهره‌برداری نرمال مشعل (فلر)
انتشار گازهای فلر بدون مشتعل شدن.	فلر بدون شعله: قابل اشتعال و/یا سمی
عموماً این دریچه برای کنترل نرخ جریان‌های بسیار بالا از تجهیزات تحت فشار استفاده می‌شود. کلمه "سرد" به معنی بدون شعله است.	دریچه‌های (ونت‌های) سرد
عموماً این دریچه برای کنترل نرخ جریان‌های کم از تجهیزات در شرایط اتمسفریک استفاده می‌شود. دریچه‌های گاز زدایی یک دریچه مشتعل نشده می‌باشد.	دریچه‌های (ونت‌های) گاز زدا
تبخیر شدن LPG مایع ریخته شده و باقی‌مانده بر روی سطح	تبخیر استخری گازهای نفتی مایع شده (LPG)

۳-۳-۵ استفاده از نتایج سناریوها

جدول زیر نتایج مختلف سناریوهای مورد استفاده جهت تعریف فواصل بین نواحی حریق و تعیین حدود فواصل حریم اختصاصی و ایمنی تأسیسات خشکی را ارائه می‌دهد.

¹ Maximum Continuous Flaring

² Emergency Flaring

جدول ۳- نتایج سناریوهای مختلف برای تعیین حدود فواصل حریم اختصاصی و ایمنی تأسیسات خشکی

حریم ایمنی

حریم اختصاصی

ناحیه حریق

گاز /ابر اسپری محترق نشده (ابر گاز قابل اشتعال یا جو قابل اشتعال) (LFL)		
	گاز /ابر اسپری محترق نشده (ابر گاز سمی)	
حریق فورانی گاز/اسپری/مایع (تشعشع)		
حریق استخری (تشعشع)		
VCE (فشار بیش از حد)		
	BLEVE و بویل آور (تشعشع)	
	فوروان محترق نشده (سمی - LFL),	فوروان محترق نشده (سمی),
	فوروان محترق شده (تشعشع)	
	انفجار مخزن سقف ثابت (فشار بیش از حد)	
	فلر بدون شعله - ممتد و اضطراری (سمی - LFL)	فلر بدون شعله - ممتد و اضطراری (سمی - LFL)
	گازسوزی در شرایط نرمال بهره‌برداری - ممتد و اضطراری (سمی - LFL)	گازسوزی در شرایط نرمال بهره‌برداری - ممتد و اضطراری (تشعشع)
	ونت های سرد محترق نشده: اضطراری (سمی - LFL)	
	ونت های سرد محترق شده: اضطراری (تشعشع - سمی)	
	ونت های گاز زدای محترق نشده (سمی - LFL)	
	ونت های گاز زدای محترق شده (تشعشع)	
LPG تبخیر استخری (LFL)		
هرگونه نتایج سناریوی مرتبط دیگر که توسط مطالعه HAZID یا مقررات محلی الزام می‌گردد		

۶ جنبه‌های خاص نواحی حریق

به‌منظور محدود کردن پیامدهای سناریوهای خطرناک، تأسیسات شرکت باید به نواحی حریق پارتیشن بندی گردند.

نواحی جداگانه حریق به‌منظور تفکیک خطرات و محدود کردن احتمال تشدید، ایجاد می‌شوند. سناریوهای خطرناک مستقل نبایستی به‌صورت هم‌زمان در دو ناحیه حریق جداگانه در نظر گرفته شوند (مفهوم بغرنج منفرد).

نواحی حریق باید تا حد ممکن کوچک باشند تا ایمنی را افزایش دهند، اما تعداد نواحی حریق باید کاهش یابد تا پیچیدگی تأسیسات به حداقل برسد. تقسیم‌بندی به نواحی حریق باید با در نظر گرفتن ترکیب بهینه‌ای از الزامات متناقض، همراه با محدودیت‌های حفاظت از دارایی‌ها، حاصل گردد.

۶-۱ معیارهای پارتیشن‌بندی

۶-۱-۱ عمومی

پارتیشن‌بندی تأسیسات به نواحی حریق به‌گونه‌ای است که پیامدهای نشت گاز قابل اشتعال، انفجار یا حریق مربوط به بدترین رویداد معتبر که احتمالاً در ناحیه حریق رخ می‌دهد، نبایستی تأثیر منفی بر روی سایر نواحی حریق تأثیر بگذارد و گسترش یابد به‌گونه‌ای که یکپارچگی آن‌ها در معرض ریسک قرار نگیرد.

اصل مهم اتخاذشده برای پارتیشن‌بندی کارخانه به نواحی حریق این می‌باشد که یک رویداد معتبر واحد منجر به از دست دادن کل عملکرد کارخانه گردد. این موضوع به‌هیچ‌عنوان قابل قبول نمی‌باشد.

پارتیشن‌بندی یک تأسیسات به نواحی حریق باید بر اساس ترکیب ملاحظات مربوط به جانمایی، استقلال عملکردی بین نواحی حریق و همگن بودن ریسک موجود واحدها باشد (به HSE-۲ مراجعه شود).

– بخش خشکی: به‌عنوان یک قاعده کلی، نواحی حریق باید بافاصله مناسب از هم جدا شوند

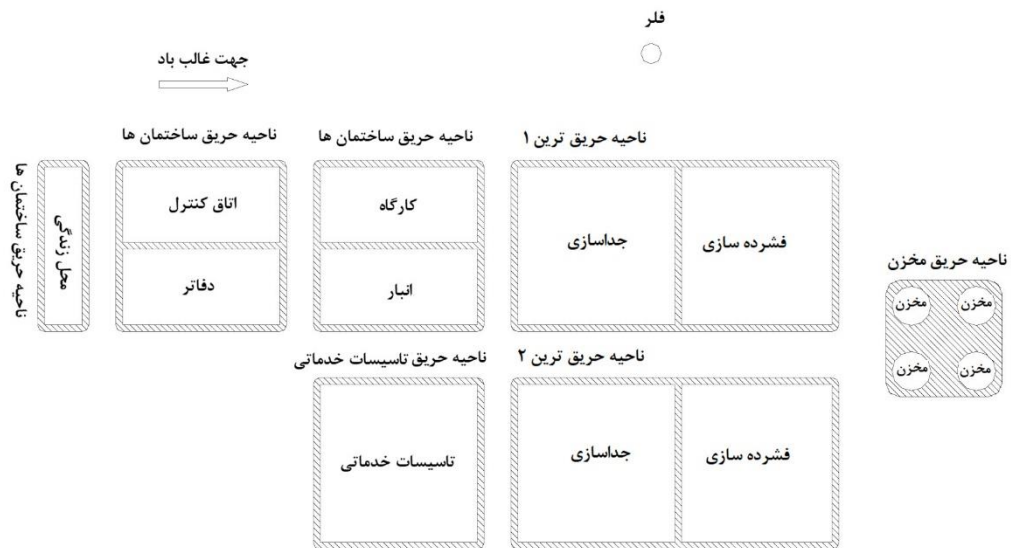
۶-۱-۲ سیستم‌های ایمنی

برای اطمینان از استقلال عملکردی بین نواحی حریق، آشکارساز F&G، لاجیک‌های مربوط به آن و لاجیک‌های ESD باید بر اساس ناحیه حریق با در نظر گرفتن سیستم‌های ESDV، BDV و سیستم‌های آتش‌نشانی فعال، گروه‌بندی شوند.

الزامات عمومی HSE-۲ و توصیه‌های API RP 14J در مورد سازگاری تجهیزات باید رعایت شود. به‌طور اختصاصی، واحدها و تجهیزات زیر باید در نواحی حریق مختلفی قرار گیرند:

- تأسیسات سرچاهی
- ذخیره‌سازی هیدروکربن مایع‌شده (منجمد یا تحت فشار)
- ذخیره‌سازی هیدروکربن مایع
- فرآیند و تأسیسات پشتیبان
- ساختمان‌ها (به‌عنوان مثال محل زندگی، دفاتر، کارگاه‌ها و انبارها و به‌طور کلی منطقه خدمات عمومی)
- سیستم‌های دفع هیدروکربن (به‌عنوان مثال هر نوع حوضچه‌های سوزا فلرها، ونت های سرد، ایجادکننده ناحیه حریق مخصوص به خود می‌باشد)
- پارتیشن‌های متداول نواحی حریق و جانمایی تأسیسات در شکل ۴ برای بخش خشکی ارائه شده است.

پارتیشن بندی با ترین ها:



پارتیشن بندی با واحدها:



شکل ۴ - پارتیشن‌های متداول نواحی حریق در بخش خشکی

۶-۲ چیدمان

۱-۲-۶ اندازه و شکل

اندازه نواحی حریق باید بر اساس استراتژی شرکت در ارتباط با موارد زیر تنظیم شود:

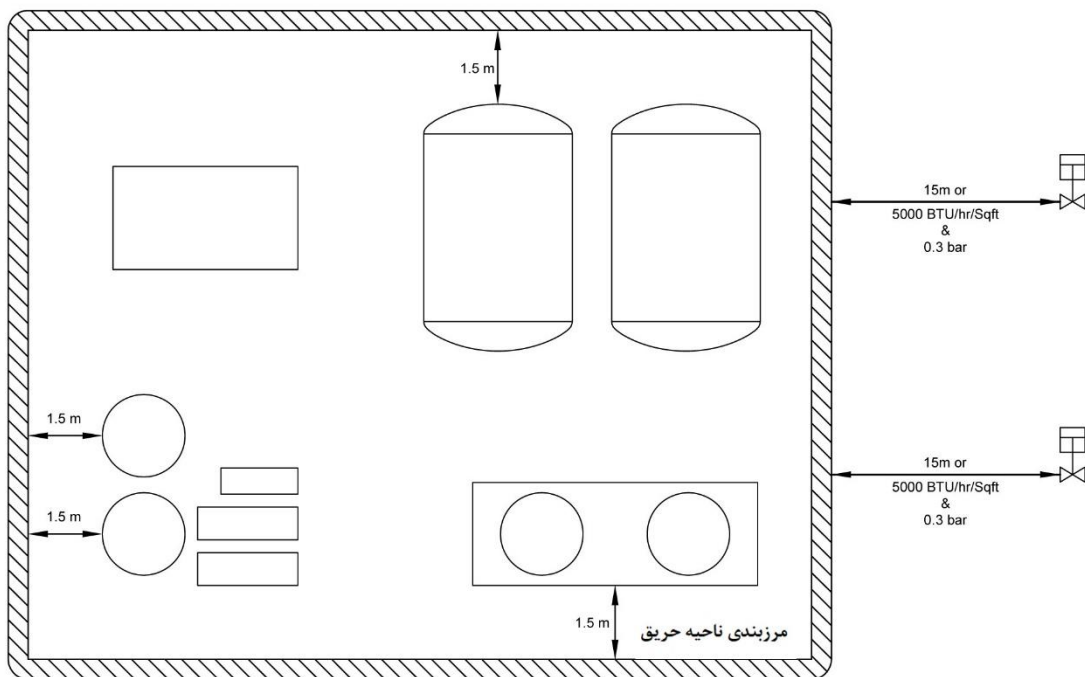
- پیشگیری از تشدید بین نواحی حریق در صورت وقوع یک رویداد معتبر (به زیر بند ۷-۲ مراجعه نمایید)

- مزایای جداسازی خطوط تولید از یکدیگر برای حفظ استمرار تولید.
- جانمایی ناحیه حریق باید با در نظر گرفتن قابلیت‌های وسایل اطفاء حریق طراحی شود (به HSE-7، HSE-10 و HSE-11 مراجعه نمایید) ..
- دسترسی و عملکرد گروه اطفاء حریق باید برای هر ترکیبی از سناریوی حریق و شرایط آب و هوایی امکان‌پذیر باشد. به‌خصوص:
- ناحیه حریق باید محدب^۱ و ترجیحاً مستطیل شکل باشد
- مانیتورهای آتش‌نشانی خارجی باید دور از مرز ناحیه حریق واقع شوند (به HSE-2 مراجعه کنید)
- در بخش خشکی، مسیر بین ناحیه حریق باید مستقیم و از هر دو طرف، باز باشد.

۲-۲-۶ حدود

- محدوده ناحیه حریق بر اساس موارد زیر مشخص می‌گردد (به شکل ۵- حدود ناحیه حریق مراجعه نمایید):
- مرزبندی تأسیسات، حداقل ۱.۵ متر فراتر از لبه پیرامونی تجهیزات جانبی به‌جز ESDV امتداد یابد
- حفاظت غیرفعال مانند موانع حریق و انفجار (دیوارها یا عرشه)
- دیواره (دایک) برای ذخیره‌سازی در بخش خشکی.
- برای سنجش ریسک اختصاصی، یک ناحیه حریق می‌تواند چندین طبقه از تأسیسات را در برگیرد (به‌عنوان مثال تأسیساتی که به‌صورت پلکانی در نواحی ناهموار (کوهستانی) واقع شده‌اند).

1- convex



شکل ۵- حدود ناحیه حریق

۳-۲-۶ ESDV ها

هدف از ESDV مرتبط با یک ناحیه حریق این است که از رخداد یک واقعه در محدوده این ناحیه با جلوگیری از تداوم روند دریافت خوراک از مسیر متصل به ESDV، محافظت نماید.

ESDV باید به گونه ای طراحی، جانمایی یا محافظت شود که یک رویداد معتبر در ناحیه حریق که از آن محافظت می کند، نتواند باعث خرابی خود ESDV یا لوله های بیرونی متصل به آن شود. لوله کشی داخلی باید به استثنای فلنج متصل به ESDV به طور کامل جوش داده شود و نبایستی منبع نشتی داشته باشد.

رویدادهای معتبر در یک ناحیه حریق نباید ESDV های مربوط به آن ها را در سطوح بیشتر از موارد زیر در معرض قرار دهد:

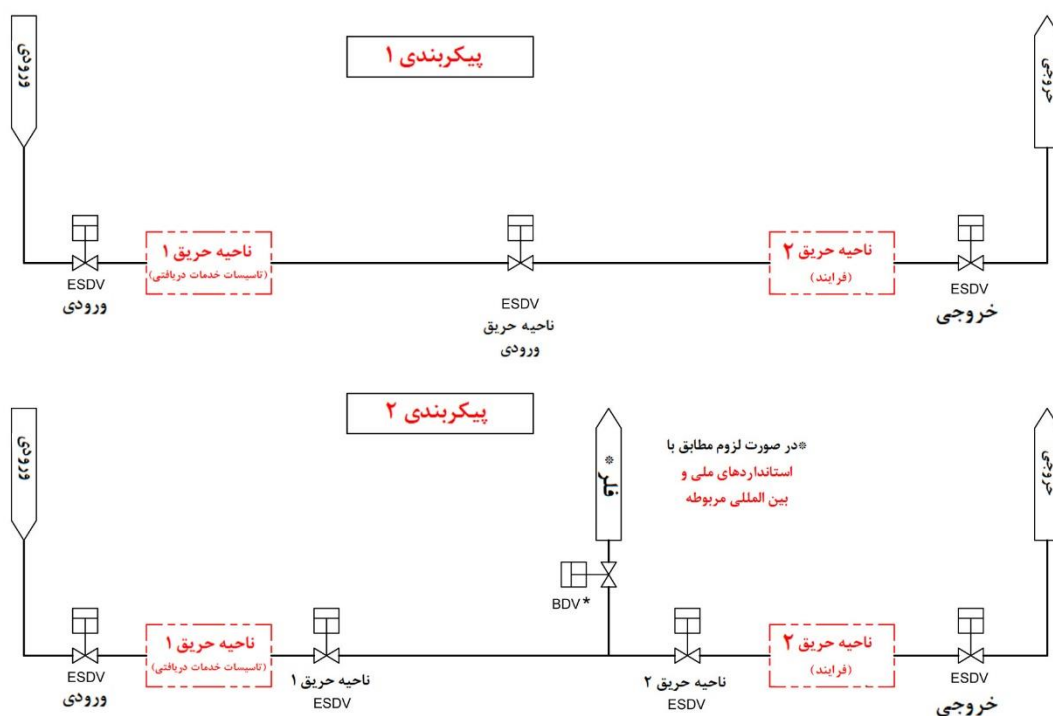
- تشعشع ۱۵.۹ کیلووات بر مترمربع (5000 BTU/hr/ft^2)، شامل تشعشع خورشیدی نیز می شود

- فشار بیش از حد ۳۰۰ mbar.

دو پیکربندی پایه ای ممکن است در نظر گرفته شود:

- پیکربندی ۱: یک ESDV تکی بر روی اتصالات داخلی در فاصله مناسب از هر دو ناحیه حریق نصب شده باشد تا معیارهای تشعشع و فشار بیش از حد را برآورده کند. در صورت استفاده از ESDV اضافی و لوله های متصل به آن به عنوان حفاظت مازاد، احتمالاً این فاصله کاهش می یابد (شکل ۶ - اتصالات داخلی بین نواحی حریق. پیکربندی ۱ را ببینید)

- پیکربندی ۲: دو ESDV برای کاهش فاصله و/یا جلوگیری از وجود ESDV های "ایزوله شده" نصب می گردد. یک ESDV که از ناحیه حریق محافظت می کند در محدوده‌ی ناحیه حریق قرار می گیرد و برعکس. در این حالت، لوله‌های متصل بین ESDV ها باید دربردارنده تجهیزات تقلیل فشار مطابق با الزامات HSE-6 باشد (شکل ۷ - اتصالات داخلی بین نواحی حریق. پیکربندی ۲ را ببینید).



شکل ۶- اتصالات داخلی بین نواحی حریق (پیکربندی ۱ و ۲)

۶-۳ ارتباط با سایر جنبه‌ها

۱-۳-۶ قطع کننده اضطراری (ESD) و تقلیل فشار اضطراری (EDP)

ناحیه حریق دقیقاً منطبق با "ناحیه ۱-ESD" است و بنابراین همه جنبه‌های ESD و EDP باید از الزامات HSE-۱ پیروی کنند.

۲-۳-۶ سیلابی^۱

درجایی که سیستم سیلابی نصب شده است، ناحیه حریق دقیقاً با "ناحیه سیلابی" منطبق است. این ناحیه سیلابی را می توان به چندین "ناحیه زیر سیلاب" تقسیم کرد، زمانی که:

¹ deluge

- کاهش نیاز آب آتش‌نشانی بسیار مهم است و یا
- کاهش آسیب به تجهیزات (تجهیزات داغ، ماشین‌آلات، تأثیر آب دریا) که به‌اندازه کافی دور از حریق واقع شده‌اند و ممکن است از سیلاب زیان ببینند، ضروری می‌باشد.
- ناحیه زیر سیلاب بخشی از یک و تنها یک، ناحیه سیلابی می‌باشد و نمی‌تواند بر روی دو ناحیه سیلابی قرار گیرد.
- تقسیم یک ناحیه سیلابی به چندین منطقه زیر سیلاب قابل قبول است به شرطی که:
- سیلاب بتواند هم‌زمان در ناحیه زیر سیلاب مربوطه و در نواحی زیر سیلاب مجاور با در نظر گرفتن ریسک با توجه به نتیجه تجزیه و تحلیل ریسک حریق، فعال شود.
- تمام خطوط هیدروکربنی، از ناحیه زیر سیلاب مربوط به ناحیه زیر سیلاب خارج از ناحیه زیر سیلاب مجاور، به ESDV ها متصل شده‌اند که در برابر حریق و انفجار محافظت شوند.
- حداکثر آب آتش‌نشانی موردنیاز ممکن است با سنجش پیامدهای حریق در همه نواحی زیر سیلاب، به سخت‌ترین مورد، محدود گردد.

۷ فواصل ایمنی

فواصل ایمنی تأسیساتی که در دامنه شمول بند ۹ نمی‌باشند، بایستی بر اساس مدل‌سازی پیامد و منطبق با رویدادهای معتبر تعیین گردند. لازم به ذکر است حریم ایمنی خطوط لوله انتقال بایستی بر اساس انجام مطالعات کمی ریسک و منطبق با معیارهای سطح پذیرش ریسک ارائه‌شده در استاندارد HSE-05 تعیین گردند.

۷-۱ مفروضات کلی

۱-۱-۷ اساس طراحی برای ناحیه حریق

حدود نواحی حریق باید بر اساس پیامدهای ناشی از رویدادهای معتبر باشد.

۱-۱-۱-۷ تعریف رویداد معتبر^۱

با توجه به نوع تجهیزات، ماهیت سیال (ها) فرایند، موجودی هیدروکربن، ویژگی‌های فرایند (به‌عنوان مثال فشار و دما) و نحوه بهره‌برداری، می‌توان یک **رویداد معتبر** را به‌عنوان واقعه‌ای که احتمالاً در منطقه مربوطه رخ داده است، توصیف کرد.

رویدادهای معتبر مشخص شده در زیر بند ۷-۲ توسط تجربه شرکت تعریف شده است.

¹ credible event

۲-۱-۱-۷ EDP, ESD و سیستم اطفاء فعال

حداقل ناحیه حریق باید با فرض اینکه قطع کننده اضطراری، سیستم‌های تقلیل فشار اضطراری و وسایل ثابت اطفاء حریق خارج از سرویس هستند، طراحی شوند.

وقتی وسایل ثابت اطفاء حریق به‌طور رضایت بخشی عمل می‌کنند، بایستی تمام تلاش خود به‌منظور جلوگیری از گسترش خطر ناحیه حریق مربوطه بکار گیرد، اما در هیچ موردی نمی‌توان آن‌ها را برای کاهش تأثیر منفی یک خطر بر روی ناحیه حریق مجاور در نظر گرفت.

بنابراین وسایل ثابت اطفاء حریق، هم سو با موقعیت دقیق چیدمان تجهیزات، باید برای برآوردن الزامات حفاظتی داخلی یک ناحیه حریق طراحی شده و نبایستی به‌عنوان پارامتر ورودی که ممکن است حداقل ناحیه حریق را تغییر دهد، در نظر گرفته شوند.

۲-۱-۷ طراحی پایگاه برای مناطق محدود و تحت تأثیر

در تعیین محدوده حریم اختصاصی و حریم ایمنی باید شرایط بهره‌برداری نرمال و شکست‌های عمده را در نظر بگیرد.

۱-۲-۱-۷ تعریف بهره‌برداری نرمال

بهره‌برداری نرمال شامل همه پیکربندی‌ها یا حالت‌های بهره‌برداری، حالت پایدار یا گذرا، اسمی یا درجه پایین می‌باشد که در طرح اولیه تأسیسات باقی می‌ماند.

بهره‌برداری نرمال کارخانه تحت کنترل سیستم‌های مختلف نظارتی (PCS, PSS, ESD, F&G) می‌باشد. هنگامی یک پارامتر عملیاتی از بازه‌ی حدود نرمال از پیش تعیین شده خارج شود، تحت هر شرایطی بتواند به‌سرعت به اساس طراحی بگردند و آسیب بیشتری به تأسیسات وارد نکند.

۲-۲-۱-۷ تعریف شکست عمده

یک شکست عمده را می‌توان به‌عنوان یک واقعه امکان‌پذیر توصیف کرد که احتمالاً ممکن است در تأسیسات رخ دهد. شکست عمده بر اساس تجربه و با در نظر گرفتن اینکه اقدامات کاهنده ریسک اجرا شده‌اند و سیستم‌های حفاظتی در صورت لزوم عمل کرده‌اند، از لیست وقایع مرجع انتخاب می‌گردند.

شکست‌های عمده ارائه شده در بخش ۳-۷ با توجه به تجربه شرکت تعریف شده‌اند.

۳-۲-۱-۷ EDP, ESD و سیستم اطفاء فعال

حداقل حریم اختصاصی و حریم ایمنی باید با فرض اینکه قطع کننده اضطراری، سیستم‌های تقلیل فشار اضطراری و وسایل ثابت اطفاء حریق خارج از سرویس هستند، طراحی شوند.

محاسبه حدود باید با فرض قطع شدن منبع سوخت پس از زمان پاسخ برابر با موارد اشاره شده در زیر، صورت پذیرد:

- ۹۰ ثانیه اگر دو شیر قطع کننده خودکار، نشت هیدروکربن موجود را ایزوله نماید.
- در غیر این صورت حداکثر ۱۰ دقیقه.

۷-۲ ناحیه حریق

جدول ۴ سناریوها، داده‌های ورودی اصلی (بر اساس رویدادهای معتبر حفظ شده) و معیارهای قابل استفاده برای تعیین فاصله ایمنی ناحیه حریق را نشان می‌دهد.

جدول ۴- داده‌های ورودی اصلی برای تعیین فاصله ایمنی ناحیه حریق برای سناریوهای مختلف

معیار	شرایط اختصاصی	سناریو	تأثیر
LFL	- قطر نشت ۲۰ میلی‌متر (۱) - میزان رهائش اولیه به مدت ۱۰ دقیقه - ارتفاع رهائش ۱ متر - فوران افقی و تأثیر منفا فوران افقی	گاز / پاشش ابر اسپری از گاز / رهائش دو فازی یا مایع قابل اشتعال محترق نشده	اشتعال پذیری
	- اندازه حوضچه نگه‌دارنده یا قطر نشت ۲۰ میلی‌متر (۱) (استخر گسترده) - میزان رهائش اولیه به مدت ۱۰ دقیقه - ارتفاع رهائش ۱ متر - فوران افقی	تبخیر استخری مایع (فقط LPG)	
9.5 kW/m ² (2)	- قطر نشت ۲۰ میلی‌متر (۱) - میزان رهائش اولیه به مدت ۱۰ دقیقه - ارتفاع رهائش ۱ متر - فوران افقی	آتش فورانی ناشی از رهائش گاز، دو فازی یا مایع	تشعشع حرارتی
	اندازه حوضچه نگه‌دارنده	حریق استخری در حوضچه نگهداری	
200 mbar	نیمی از حجم واحد که از گاز قابل اشتعال در غلظت استوکیومتری احاطه شده باشد	انفجار ابر بخار (VCE) در واحد	فشار بیش از حد
۱- تقریباً با پارگی کامل خط لوله به قطر ۱ اینچ مطابقت دارد ۲- از جمله تشعشعات خورشیدی			

۷-۳ حریم اختصاصی

جدول ۵ سناریوها، داده‌های ورودی اصلی (بر اساس شکست‌های عمده حفظ شده) و معیارهای قابل استفاده جهت تعیین محدوده حدود حریم اختصاصی را نشان می‌دهد.

جدول ۵- داده‌های ورودی اصلی جهت تعیین فاصله حریم اختصاصی برای سناریوهای مختلف

تأثیر	سناریو	شرایط اختصاصی	معیار
اشتعال پذیری	گاز / پاشش ابر اسپری از گاز / رهايش دو فازي يا مايع قابل اشتعال محترق نشده	- قطر نشت در مقابل قطر لوله: 0.20 قطر خط لوله محدود به حداقل اندازه نشتی ۲۰ میلی متری و حداکثر اندازه نشتی ۱۵۰ میلی متری - متوسط نرخ رهايش يا نرخ رهايش در مقابل زمان - ارتفاع رهاسازی ۱ متر - فوران افقی و تأثیر منقا فوران افقی	LFL
سمیت	گاز / پخش ابر اسپری از گاز / رهايش دو فازي يا مايع سمی محترق نشده	- قطر نشت در مقابل قطر لوله: 0.20 قطر خط لوله محدود به حداقل اندازه نشتی ۲۰ میلی متری و حداکثر اندازه نشتی ۱۵۰ میلی متری - متوسط نرخ رهايش يا نرخ رهايش در مقابل زمان - ارتفاع رهاسازی ۱ متر - فوران افقی و تأثیر منقا فوران افقی	گاز سمی ۱% LC
تشعشع حرارتی يا دوز حرارتی	آتش فورانی ناشی از رهايش گاز، دو فازي يا مايع	- قطر نشت در مقابل قطر لوله: 0.20 قطر خط لوله محدود به حداقل اندازه نشتی ۲۰ میلی متری و حداکثر اندازه نشتی ۱۵۰ میلی متری - متوسط نرخ رهايش يا نرخ رهايش در مقابل زمان - ارتفاع رهاسازی ۱ متر - فوران افقی و تأثیر منقا فوران افقی	$4.7 \text{ kW/m}^2^{(1)}$
	حریق استخري در حوضچه نگهداری	اندازه حوضچه نگه دارنده	
	ونت گاز زدا- بهره برداری اضطراری (محترق)	- حداکثر نرخ جریان مداوم - جهت رهايش مطابق با جهت دهانه خروجی	
	فلر- بهره برداری اضطراری (محترق)	- نرخ جریان اضطراری - جهت رهايش مطابق با جهت دهانه خروجی	$4.7 \text{ kW/m}^2^{(1)}$ - گاز سمی TLV - STEL
	فلر- بهره برداری مستمر (محترق)	- حداکثر نرخ جریان مداوم - جهت رهايش مطابق با جهت دهانه خروجی	$3.2 \text{ kW/m}^2^{(1)}$ - گاز سمی TLV - TWA

	BLEVE	• حجم مایع تحت فشار در مخزن کروی یا گلوله‌ای	$1000 \text{ (kW/m}^2\text{)}^{4/3} \cdot s$
	بویل آور (2)	• حجم مایع مخزن	
فشار بیش از حد	انفجار ابر بخار (VCE) در واحد	• حجم واحد پر از گاز قابل اشتعال در غلظت استوکیومتری	140 mbar
	انفجار مخزن مسقف	• به بخش ۷-۸ مراجعه کنید.	
اشتعال پذیری و سمیت	فلر بدون شعله	• نرخ جریان مداوم و اضطراری • جهت رهائش مطابق با جهت دهانه خروجی	• LFL • گاز سمی LC1%
	ونت سرد- بهره‌برداری اضطراری (رهائش بدون احتراق)	• نرخ جریان اضطراری • جهت رهائش مطابق با جهت دهانه خروجی	• LFL • گاز سمی TLV • STEL
	ونت گاز زدا- بهره‌برداری نرمال (رهائش بدون احتراق)	• حداکثر نرخ جریان مداوم • جهت رهائش مطابق با جهت دهانه خروجی	• LFL • گاز سمی TLV • TWA
	فوران (رهائش بدون احتراق)	• قطر لوله مغزی چاه • نرخ رهائش با توجه به قطر لوله مغزی و شرایط چاه • فوران عمودی	• LFL • گاز سمی LC1%
تشعشع حرارتی و سمیت	ونت سرد- بهره‌برداری اضطراری (رهائش با احتراق)	• نرخ جریان اضطراری • جهت رهائش مطابق با جهت دهانه خروجی	• گاز سمی LC1% • $4.7 \text{ kW/m}^2 \text{ (1)}$
	فوران (رهائش با احتراق)	• قطر لوله مزی چاه • نرخ رهائش با توجه به قطر لوله مغزی و شرایط چاه • فوران عمودی	• گاز سمی LC1% • $4.7 \text{ kW/m}^2 \text{ (1)}$
۱- از جمله تابش خورشید ۲- مخصوص تأسیسات خشکی			

۷-۴ حریم ایمنی

جدول ۶ سناریوها، داده‌های ورودی اصلی (بر اساس شکست‌های عمده حفظ‌شده) و معیارهای قابل استفاده جهت تعیین محدوده حدود حریم ایمنی را نشان می‌دهد.

جدول ۶- داده‌های ورودی اصلی جهت تعیین فاصله حریم ایمنی برای سناریوهای مختلف

معیار	شرایط اختصاصی	سناریو	تأثیر
-------	---------------	--------	-------

سمیت	• قطر نشت در مقابل قطر لوله: • 0.20 قطر خط لوله محدود به حداقل اندازه نشتی ۲۰ میلی‌متری و حداکثر اندازه نشتی ۱۵۰ میلی‌متری • متوسط نرخ رهائش یا نرخ رهائش در مقابل زمان • ارتفاع رهاسازی ۱ متر • فوران افقی و تأثیر منقا فوران افقی	گاز سمی IDLH
	• قطر لوله مغزی چاه • نرخ رهائش با توجه به قطر لوله مغزی و شرایط چاه • فوران عمودی	
	• نرخ جریان مداوم و اضطراری • جهت رهائش مطابق با جهت دهانه خروجی	
تشنه حرارتی یا دوز حرارتی	• قطر نشت در مقابل قطر لوله: • 0.20 قطر خط لوله محدود به حداقل اندازه نشتی ۲۰ میلی‌متری و حداکثر اندازه نشتی ۱۵۰ میلی‌متری • متوسط نرخ رهائش یا نرخ رهائش در مقابل زمان • ارتفاع رهاسازی ۱ متر • فوران افقی و تأثیر منقا فوران افقی	3.2 kW/m ² (1)
	• اندازه حوضچه نگه‌دارنده	
	• ونت سرد- بهره‌برداری اضطراری (رهائش بدون احتراق)	2.0 kW/m ² (1)
	• ونت گاز زدا- بهره‌برداری اضطراری (محترق)	
	• حداکثر نرخ جریان مداوم • جهت رهائش مطابق با جهت دهانه خروجی	1.6 kW/m ² (1)
	• حداکثر نرخ جریان مداوم • جهت رهائش مطابق با جهت دهانه خروجی	

	BLEVE	- حجم مایع تحت فشار در مخزن - کروی یا گلوله‌ای	$600 (kW/m^2)^{4/3}.s$
	بوئل آور ⁽²⁾	حجم مایع مخزن	
فشار بیش از حد	انفجار ابر بخار (VCE) در واحد	حجم واحد پر از گاز قابل اشتعال در غلظت استوکیومتری	50 mbar
	انفجار مخزن مسقف	به بخش ۷-۸ مراجعه کنید.	
تشعشع حرارتی و سمیت	ونت سرد- بهره‌برداری اضطراری (رهايش با احتراق)	- نرخ جریان اضطراری - جهت رهايش مطابق با جهت دهانه خروجی	- گاز سمی IDLH $2.0 kW/m^2^{(1)}$
	فوران (رهايش با احتراق)	- قطر لوله مغزی چاه - نرخ رهايش با توجه به قطر لوله مغزی و شرایط چاه - فوران عمودی	- گاز سمی IDLH $3.2 kW/m^2^{(1)}$
۱- از جمله تابش خورشید ۲- مخصوص تأسیسات خشکی			

۷-۵ جدول خلاصه

جدول ۷ برای هر سناریوی انتخابی معیارهای تعیین ناحیه حریق، حریم اختصاصی و حریم ایمنی را شامل می‌شود.

جدول ۷- معیارهای تعیین ناحیه حریق، حریم اختصاصی و حریم ایمنی سناریوهای مختلف

معیار حریم ایمنی	معیار حریم اختصاصی	معیار ناحیه حریق	سناریو
------------------	--------------------	------------------	--------

گاز / پخش ابر اسپری از گاز / رهائش دو فازی یا مایع قابل اشتعال محترق نشده	LFL	LFL	غیر مرتبط
گاز / پخش ابر اسپری از گاز / رهائش دو فازی یا مایع سمی محترق نشده	غیر مرتبط	گاز سمی LC1%	گاز سمی IDLH
ش فورانی ناشی از رهائش گاز، دو فازی یا مایع	9.5 kW/m ² (1)	4.7 kW/m ² (1)	3.2 kW/m ² (1)
حریق استخری در حوضچه نگهداری	9.5 kW/m ² (1)	4.7 kW/m ² (1)	3.2 kW/m ² (1)
تبخیر استخری مایع (فقط LPG)	LFL	غیر مرتبط	غیر مرتبط
انفجار ابر بخار (VCE) در واحد	200 mbar	140 mbar	50 mbar
BLEVE	غیر مرتبط	1000 (kW/m ²) ^{4/3} .s	600 (kW/m ²) ^{4/3} .s
انفجار مخزن مسقف	غیر مرتبط	140 mbar	50 mbar
بویل آور (2)	غیر مرتبط	1000 (kW/m ²) ^{4/3} .s	600 (kW/m ²) ^{4/3} .s
فلر بدون شعله (3)	غیر مرتبط	LFL گاز سمی LC1%	گاز سمی IDLH
فلر - بهره‌برداری مستمر (رهائش با احتراق) (3)	غیر مرتبط	3.2 kW/m ² (1) گاز سمی TLV TWA	1.6 kW/m ² (1)
فلر - بهره‌برداری اضطراری (رهائش با احتراق) (3)	غیر مرتبط	4.7 kW/m ² (1) گاز سمی TLV STEL	2.0 kW/m ² (1)
ونت سرد - بهره‌برداری اضطراری (رهائش بدون احتراق) (3)	غیر مرتبط	LFL گاز سمی TLV STEL	غیر مرتبط
ونت سرد - بهره‌برداری اضطراری (رهائش با احتراق) (3)	غیر مرتبط	LC1% گاز سمی 4.7 kW/m ² (1)	گاز سمی IDLH 2.0 kW/m ² (1)
ونت گاز زدا - بهره‌برداری نرمال (رهائش بدون احتراق)	غیر مرتبط	LFL گاز سمی TLV TWA	غیر مرتبط
ونت گاز زدا - بهره‌برداری نرمال (رهائش با احتراق)	غیر مرتبط	4.7 kW/m ² (1)	2.0 kW/m ² (1)
فوران (رهائش بدون احتراق)	غیر مرتبط	LFL گاز سمی LC1%	گاز سمی IDLH
فوران (رهائش با احتراق)	غیر مرتبط	گاز سمی LC1% 4.7 kW/m ² (1)	گاز سمی IDLH 3.2 kW/m ² (1)
۱- از جمله تابش خورشید ۲- مخصوص تأسیسات خشکی ۳- فلرها و ونت های سرد باید در خارج از سایر حرایم اختصاصی گاز قابل اشتعال واحدهای دیگر و برعکس سایر واحدها خارج از حریم اختصاصی فلرها و ونت های سرد قرار گیرند.			

۸ محاسبات مدل سازی اختصاصی

کلیه محاسبات مدل سازی پارامترهای ورودی باید توسط شرکت در آغاز مطالعه قبل از هرگونه محاسبه، اعتبار سنجی گردد. پیشنهاد می گردد شرکت از نرم افزار مرتبط در حوزه مدل سازی پیامد (رهائش، اشتعال و انفجار) جهت انجام محاسبات استفاده نماید.

۸-۱ شرایط هواشناسی

داده‌های ورودی شرایط هواشناسی عموماً تأثیر زیادی بر روی فاصله ایمنی محاسبه شده می‌گذارد. تنظیمات مربوط به شرایط هواشناسی عمدتاً توسط موارد صورت می‌پذیرد:

- سرعت باد و پایداری جوی (تلاطم حرارتی جو)

- ناهمواری سطح (تلاطم مکانیکی جو)

- دمای جوی و زمین/آب

- رطوبت نسبی

- تشعشع خورشیدی.

یادآوری- تمامی اطلاعات مربوط به شرایط آب و هوایی منطقه عملیاتی موردبررسی، بایستی از سازمان هواشناسی دریافت گردد. در صورت نبود اطلاعات می‌توان از معیار ارائه شده در بخش‌های زیر استفاده نمود.

۸-۱-۱ سرعت باد و پایداری جوی

برخی از این پارامترها ممکن است در طول روز متفاوت باشند. میانگین داده‌های مورد استفاده برای محاسبه باید نمایانگر شرایط خاص هواشناسی محل و مطابق با داده‌های سازمان هواشناسی باشد.

با این وجود، بدترین شرایط هواشناسی برای سناریوی خاص باید در نظر گرفته شود (به عنوان مثال، دمای بالای محیطی یا رطوبت نسبی پایین).

در صورت وجود، تجزیه و تحلیل داده‌های مختص محل توصیه می‌شود. اگر هیچ اطلاعات هواشناسی برای محل در دسترس نیست، مجموعه شرایط هواشناسی زیر به طور پیش فرض بایستی در نظر گرفته شوند:

- D2 تا D20، "D" شرایط جوی طبیعی با سرعت باد بین ۲ متر بر ثانیه تا ۲۰ متر بر ثانیه است (توصیه می‌شود شرایط D2، D3، D5، D8، D10، D5 و D20 را در نظر بگیرید)
- F2، F" شرایط جوی بسیار پایدار با سرعت باد کم (فقط در خشکی) می‌باشد.

۸-۱-۲ ناهمواری سطح

ناهمواری سطح باید به صورت پیش فرض مطابق با دسته بندی زیر در نظر گرفته شود:

۱- متر برای منطقه صنعتی (پارامتر ناهمواری ۰.۱۷)

۲- ۰.۲ متر برای زمین مسطح (پارامتر ناهمواری ۰.۱۱)

۳- ۰.۱۳ متر برای سطح دریا/آب (پارامتر ناهمواری ۰.۰۶).

توجه داشته باشید که ناهمواری سطح باید با در نظر گرفتن ماهیت زمین تا چند کیلومتر بالاتر از محل رهایش تعریف گردد.

۳-۱-۸ دمای جوی و زمین/آب

به طور پیش فرض، دمای زمین باید برابر با دمای اتمسفر فرض شود. میانگین دمای جوی مختص محل باید در نظر گرفته شود.

اگر داده‌ای در دسترس نباشد، دمای محیط باید:

- برای مناطق معتدل برابر با

الف - ۲۰ درجه سانتی‌گراد برای شرایط 'D'

ب - ۱۰ درجه سانتی‌گراد برای شرایط 'F'.

- برای مناطق گرمسیری/استوایی برابر با

الف - ۳۰ درجه سانتی‌گراد برای شرایط 'D'

ب - ۲۰ درجه سانتی‌گراد برای شرایط 'F'.

۴-۱-۸ رطوبت نسبی

میانگین رطوبت نسبی مختص محل باید در نظر گرفته شود.

در صورت عدم وجود داده‌ها، رطوبت نسبی باید معادل ۷۰٪ برای مناطق معتدل و ۹۰٪ برای مناطق گرمسیری/استوایی در نظر گرفته شود.

۵-۱-۸ تشعشع خورشیدی

اگر داده‌ای در دسترس نباشد، تشعشع خورشید را می‌توان مطابق با داده‌های ارائه‌شده در جدول زیر بسته به عرض جغرافیایی محل، مدنظر فرار داد. داده‌ها برای نیمکره جنوبی و شمالی معتبر هستند و حداکثر تابش خورشید را برای انقلاب تابستانی با آسمان صاف را ارائه می‌دهند.

جدول ۸- تشعشع خورشید

متوسط تشعشع	عرض جغرافیایی									
	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°

¹ خورشیدی										
kW/m ²	0.98	0.99	1	1.01	1	0.96	0.88	0.75	0.60	0.40
BTU/hr/ft ²	309	312	315	318	315	302	277	236	189	126

۸-۲ سنجش «شرایط منبع»^۲

۱-۲-۸ تعریف

سنجش "شرایط منبع" عبارت است از تعیین نرخ جریان، سرعت، دما، جزء کسری مایع و قطر قطرات رهاسازی شده از هیدروکربن گازی، مایع یا دوفازی و/یا مخلوط سمی در فشار و دمای منبع معین.

۲-۲-۸ ناحیه حریق

مدت زمان رهاسازی ۱۰ دقیقه بایستی در نظر گرفته شود که طی آن نرخ جریان رهاسازی باید ثابت و برابر نرخ اولیه رهاسازی از نقطه رهایش با قطر ۲۰ میلی متر باشد.

۳-۲-۸ حریم اختصاصی و حریم ایمنی

۱-۳-۲-۸ مخلوط گازی

نرخ جریان رهایش در برابر زمان بایستی مطابق با الزامات پیوست ب یا با نرم افزارهای مناسب که منوط به تأیید شرکت هستند، تعیین گردند.

در صورتی که نرم افزار مدل سازی پیامد زمان متغیر انتشار را در نظر نگیرد، میانگین نرخ رهایش باید با در نظر گرفتن یک یا چندین بخش و وابسته به شکل منحنی نرخ جریان در مقابل زمان، محاسبه شود.

سپس، فشار سیال در نرم افزار تنظیم می شود تا میانگین نرخ رهایش مجدداً ایجاد نماید و ویژگی های (به عنوان مثال سرعت، دما یا کسر مایع) رهایش «متوسط» را به دست آورد.

1- Winslow, J.C. Hunt, E.R. and S.C. Piper. 2001. A globally applicable model of daily solar irradiance estimated from air temperature and precipitation data. Ecol. Modell. 143:227-243.

2- Source term

۸-۲-۳-۲ مخلوط مایع و دوفازی

پیشنهاد می‌شود نرخ جریان رهایش در برابر زمان، با استفاده از نرم‌افزارهای مناسب، با در نظر گرفتن قضاوت صحیح مهندسی و در توافق با شرکت محاسبه شود.

اگر به دلیل محدودیت‌های نرم‌افزاری نمی‌توان محاسبه نرخ جریان رهایش در برابر زمان را انجام داد، باید از روش زیر استفاده شود:

- نرخ جریان رهایش اولیه با استفاده از شرایط سیال مورد بهره‌برداری و اندازه‌نشتی که در بخش ۷-۳ تعریف شده است، محاسبه گردد

- نرخ جریان رهایش اولیه پیشنهاد می‌شود بیشتر از نرخ جریان نرمال در زمان بهره‌برداری باشد، بنابراین اندازه‌نشتی در نرم‌افزار تنظیم می‌شود تا مجدداً یک نرخ جریان رهایش اولیه برابر با نرخ جریان نرمال در زمان بهره‌برداری مجدداً ایجاد نماید.

- نرخ جریان نشتی در کل مدت‌زمان رهایش ثابت فرض گردد

- در صورت رهایش دوفازی، یک محاسبه فلش^۱ برای مخلوط هیدروکربن در شرایط ایزوتروپیک انجام می‌شود. سپس، فاز بخار و قسمت آئروسول (ذرات معلق در هوا) فاز مایع برای مدل‌سازی پخش مواد در نظر گرفته می‌شود.

۸-۳ معیارهای سمیت

۸-۳-۱ سمیت یک ماده گازی تکی

تأثیر استنشاق یک ماده سمی تابعی از غلظت و مدت‌زمان مواجهه می‌باشد که ممکن است با رابطه زیر بیان شود:

$$L = C^n t$$

جایی که

- L بار سمی یا دوز سمی ($\text{ppm}^n \cdot \text{min}$) می‌باشد
- C غلظت ماده سمی (ppm) می‌باشد
- t مدت‌زمان قرار گرفتن در معرض (دقیقه) می‌باشد
- n یک عدد ثابت و توصیف‌کننده سمیت یک ماده می‌باشد

آستانه‌های سمی در نظر گرفته‌شده (C بر حسب ppm) عبارتند از TLV و IDLH (تعاریف در بخش ۳ ارائه شده است).

1- flash calculation

مقادیر آستانه حاصل در زمان نگارش این سند در پیوست الف ارائه است.

برای تبدیل مقدار "ppm" به مقدار "mg/m³"، از معادله زیر استفاده می‌شود:

$$C_{mg/m^3} = \frac{M}{24.45} C_{ppm} \text{ (at } 20^{\circ}C \text{ and } P_{atm})$$

جایی که

• M وزن مولکولی ماده سمی (کیلوگرم/کیلومول) می‌باشد

• C_{mg/m^3} غلظت ماده سمی است (mg/m³) می‌باشد

• C_{ppm} غلظت ماده سمی است (ppm حجمی) می‌باشد

بارهای سمی (L در ppmⁿ.min در پیوست الف برای برخی از مواد سمی ارائه شده است.

اگر بار سمی در دسترس نباشد، IDLH و ۱٪ LC برای سایر زمان در معرض قرار گرفتن ممکن است با استفاده از رابطه زیر برآورد شود:

$$L = C_1^n \cdot t_1 = C_2^n \cdot t_2$$

جایی که:

• L بار سمی یا دوز سمی می‌باشد (ppmⁿ.min)

• C_i غلظت سمی در هوا می‌باشد (ppm)

• t_i زمان در معرض قرار گرفتن می‌باشد (دقیقه)

• n یک ضریب ویژه برای ماده سمی می‌باشد (مقادیر حال حاضر در زمان نگارش مشخصات کنونی در پیوست الف ارائه شده است).

اگر ضریب ویژه "n" نامشخص باشد، مقدار ۲ به‌طور پیش‌فرض استفاده می‌شود.

۸-۳-۲ سمیت مواد گازی مخلوط شده

آستانه سمی معادل یک مخلوط گازی حاوی چندین ماده سمی که دارای انواع مشابهی از سموم هستند، ممکن است برای مدت‌زمان معینی از در معرض قرار گرفتن، با معادله زیر برآورد شود:

$$\frac{1}{C_{TOX EQ}(t)} = \sum_i \frac{X_i}{C_{TOX i}(t)}$$

جایی که

- $C_{TOXEQ}(t)$ آستانه سمی مخلوط برای مدت زمان معینی از در معرض قرار گرفتن (ppm) می باشد
- X_i غلظت مولی جزء "i" در مخلوط است
- $C_{TOXi}(t)$ آستانه سمی جزء برای زمان در معرض قرار گرفتن (ppm) می باشد.

۸-۴ قدرت تابش شعله برای حریق استخری

حداکثر قدرت تابش (در سطح شعله) باید برابر با مقادیر زیر باشد:

- ۳۰ کیلووات بر مترمربع برای نفت خام و میعانات
- ۱۰۰ کیلووات بر مترمربع برای گاز مایع
- ۱۶۵ کیلووات بر مترمربع برای LNG.

۸-۵ بویل آور

بویل آور بیش از حد باید با روش هایی محاسبه شود که مورد تأیید شرکت می باشد.

۸-۶ انفجار مخزن مسقف

به طور پیش فرض، انفجار مخزن مسقف باید طبق فرمول ارائه شده در زیر محاسبه شود. روش جایگزین منوط به تأیید شرکت قابل قبول می باشد.

جدول ۹- فرمول انفجار مخزن سقف

الف- مخازن با نسبت «T» کمتر یا مساوی ۱

فشار بیش از حد (mbar)	فاصله موج فشار (m)			
50	d50	=	4.848	. [$DEQU^2 \cdot HEQU$] ^(1/3)
140	d140	=	2.238	
170	d170	=	1.958	
200	d200	=	1.678	

ب- مخازن با نسبت «T» بیش از ۱

فشار بیش از حد (mbar)	فاصله موج فشار (m)			
50	d50	=	6.107	. [$DEQU^2 \cdot HEQU$] ^(1/3)
140	d140	=	2.797	
170	d170	=	2.471	

200	d200	=	2.098
-----	------	---	-------

جایی که

$$r = \text{HEQU} / \text{DEQU} \bullet$$

• HEQU: ارتفاع مخزن (متر)

• DEQU: قطر مخزن (متر)

• d_{xx} از مرکز مخزن اندازه گیری می شود و تا بالاترین مضرب بعدی پنج گرد می شود (برای مثال ۱۰۳ متر تا ۱۰۵ متر گرد می شود)

۹ جانمایی مرزبندی

یادآوری: ایستگاه های تقویت فشار (متشکل از ایستگاه دریافت/ارسال توپک، ایستگاه شیر) و همچنین ایستگاه های تقلیل فشار CGS^1 ، TBS^2 و CGS-TBS خطوط لوله انتقال و توزیع گاز در دامنه شمول این بخش نمی باشد و شرکت بایستی نسبت به انجام مطالعات مربوطه اقدام نماید.

۹-۱ حریم اختصاصی

حریم اختصاصی برای انواع مختلف تأسیسات، چاه ها، فلرها و خطوط لوله در بخش خشکی در زیر ارائه شده است:

۹-۱-۱ تأسیسات، چاه ها و فلرها

حریم اختصاصی تأسیسات، چاه ها و فلرها با توجه با ظرفیت واحد، تعداد واحدها، حجم انبارش و آنالیز خطر و پیامدها تعیین می گردد. این محدوده شامل دو بخش است:

- محدوده فنس تأسیسات

- محدوده جاده اختصاصی اطراف تأسیسات به عرض حداقل ۶ متر

کلیه تأسیسات و تجهیزات موجود در مناطق عملیاتی مطابق با استانداردهای مربوطه بوده و به صورتی طراحی شده اند که ایمنی آنها و تأسیسات مجاور آنها تأمین گردد. فواصل ایمنی تجهیزات از یکدیگر در استاندارد HSE-2 ارائه شده است.

در جدول زیر مقادیر حریم اختصاصی مربوط به تأسیسات مختلف ارائه شده است.

1- City Gas Station
2- Town Board Station

جدول ۱۰- حریم اختصاصی انواع مختلف تأسیسات

فاصله (متر)	تأسیسات	
170	مخازن نفت خام با ظرفیت کمتر از ۱۰,۰۰۰ مترمکعب	محوطه مخازن
210	مخازن نفت خام با ظرفیت بیشتر از ۱۰,۰۰۰ مترمکعب و کمتر از ۲۰,۰۰۰ مترمکعب	
250	مخازن نفت خام با ظرفیت بیش از ۲۰,۰۰۰ مترمکعب	
250	فرایند گازی با فشار بیش از barg 70	محوطه‌های فرآیندی
200	فرایند گازی با فشار کمتر و مساوی barg 70	
200	فرایند مایع / نمک‌زدایی / تلمبه‌خانه	
200	بهره‌برداری / گاز و گاز مایع	
250	لخته گیر	
200	ایستگاه توپک رانی (ارسال و دریافت)	یوتیلیتی و فلر
50	یوتیلیتی	
50	فلر، گودال سوزان و ونت سرد واحدهای فرایندی	
*	فلر به‌صورت موضعی در فرایندهای خاصی از واحد	
200	چاه نفتی بالارونده/چاه نفتی بالارونده به کمک گاز/ چاه گازی ^۱	چاه گاز، نفت و آب
150	چاه نفتی بالارونده کمکی ^۲	
50	چاه‌های تزریق / تولید آب	
300	مخازن غیر مدفون ^۳	مخازن LPG
200	مخازن مدفون ^۴	

* برای محاسبه حریم اختصاصی فلر به‌صورت موضعی در فرایندهای خاصی از واحد یادآوری زیر بایستی مدنظر قرار گیرد:

یادآوری- شرکت بایستی به‌منظور تعیین حریم اختصاصی فلرهای موضعی در فرایندهای خاصی از واحد انجام محاسبات بر اساس میزان تشعشع حداکثر 4.7 kw/m^2 با در نظر گرفتن تشعشع خورشید صورت پذیرد.

-
- 1- Eruptive oil / gas-lifted oil / gas well
 - 2- Non-eruptive oil well
 - 3- Non buried storage
 - 4- Buried storage

۹-۱-۲ خطوط لوله و جریانی

حریم اختصاصی جهت عملیات اجرا، بهره‌برداری و تعمیرات مورد استفاده قرار گرفته و به دو قسمت ذیل تقسیم می‌شود: نوار (باند) فعال و نوار (باند) غیرفعال.

نوار (باند) اول در یک طرف خط لوله: یک نوار (باند) فعال برای تردد، جابه‌جایی و عملیات ماشین‌آلات و ابزار به منظور اجرا و نگهداری خطوط انتقال قابل استفاده بوده و بخشی از آن به عنوان جاده سرویس مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نوار (باند) دوم در طرف دیگر خط لوله: نوار دوم به عنوان (باند) غیرفعال در زمان اجرا، بهره‌برداری، تعمیرات و عملیات مشابه در طرف دیگر خط لوله به عنوان محل ریختن خاک حاصل از حفاری کانال مورد استفاده قرار می‌گیرد.

برای قطرهای مختلف خطوط لوله، عرض حریم اختصاصی و باندهای فعال و غیرفعال در مناطق مسطح به صورت زیر می‌باشد:

الف

عرض حریم اختصاصی	باند فعال محور خط لوله باند غیرفعال	قطر خط لوله (اسمی)
۱۱ متر	۷/۵ متر ۳/۵ متر	$\phi \leq 12''$
۱۴ متر	۱۰ متر ۴ متر	$12'' < \phi \leq 24''$
۱۷ متر	۱۲ متر ۸ متر	$24'' < \phi \leq 40''$
۲۰ متر	۱۵ متر ۵ متر	$40'' < \phi \leq 56''$

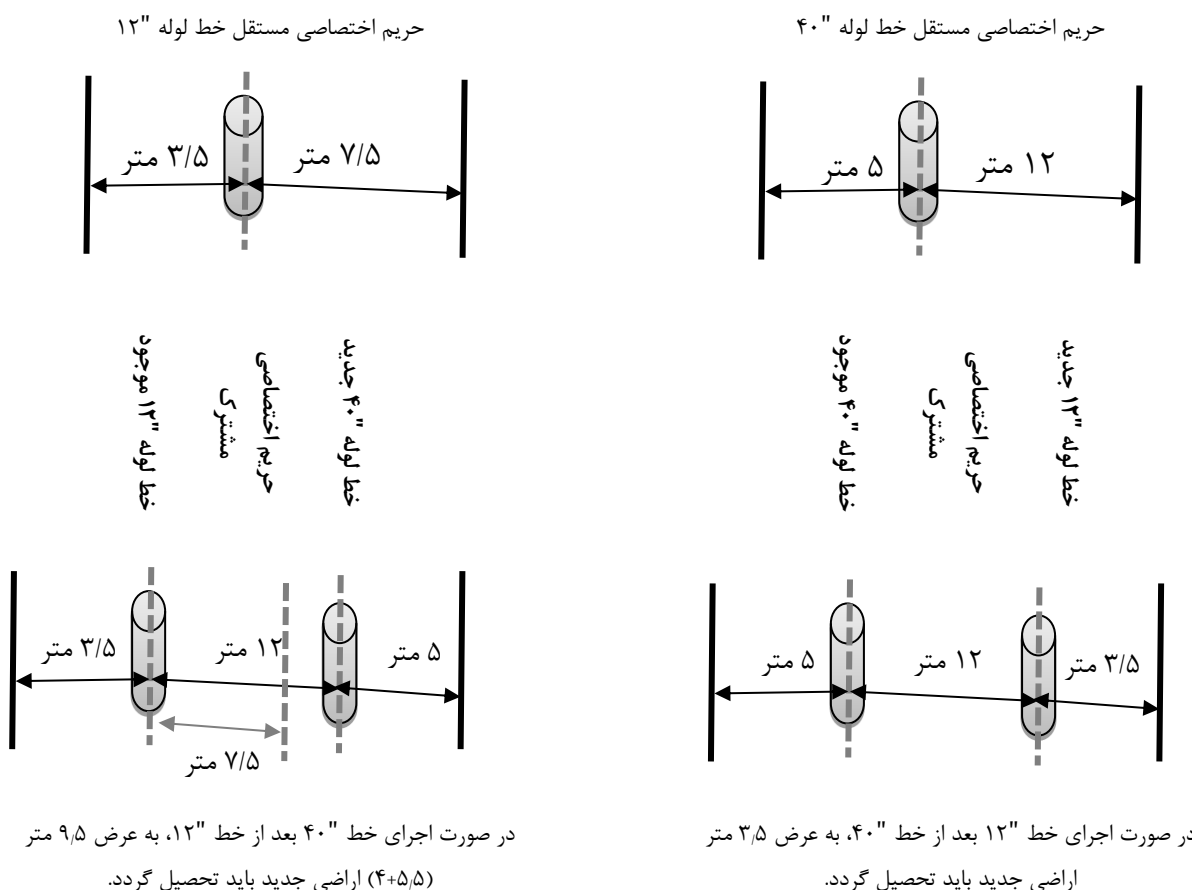
شکل ۸- حریم اختصاصی دو خط لوله موازی در صورتی که خط موجود و جدید دارای عرض حریم اختصاصی معادل باشند

در صورتی که خط لوله جدید دارای عرض حریم اختصاصی متفاوت با خط انتقال موجود باشد، در این حالت بلند فعال بین دو لوله، مشترک بوده و معادل بلند فعال لوله بزرگ تر می باشد. بلند غیر فعال برای هر لوله بر حسب قطر آن از شکل ۹ تعیین می گردد.

به عنوان مثال در صورت احداث یک خط ۴۰" جدید به موازات خط انتقال موجود ۱۲" یا بالعکس، حریم اختصاصی در باندهای جدا و مشترک مطابق شکل ۹ خواهد بود.

یادآوری ۱: در صورتی که اجرای خطوط انتقال موازی با رعایت این فواصل ممکن نباشد، متقاضی پس از انجام مطالعات مهندسی، ایمنی و تهیه دستورالعمل های بهره برداری، پیشنهاد تقلیل این فواصل را بایستی با توجیهات فنی لازم، جهت اخذ تصمیم به کمیته "رسیدگی به مسائل اجرایی حریم" ارجاع نماید.

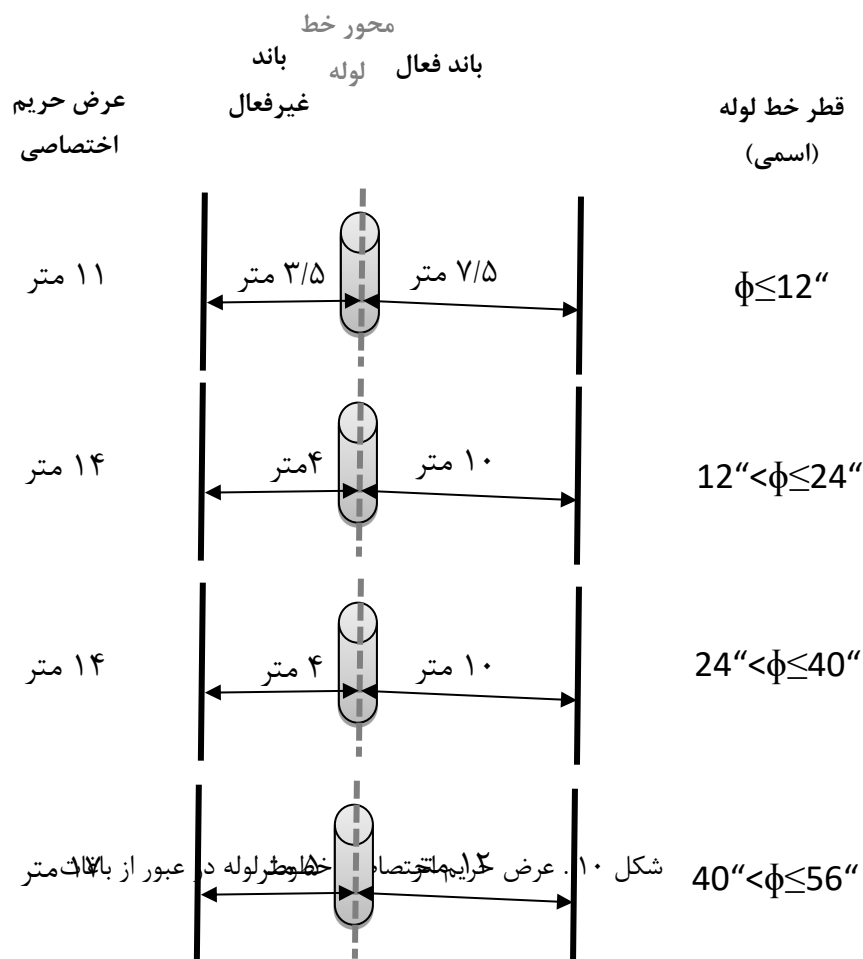
یادآوری ۲: در صورت اجرای خطوط انتقال موازی در عبور از باغات فاصله دو خط لوله به اندازه عرض باند فعال در بخش ۹-۱- ۲-۱ خواهد بود.



شکل ۹- حریم اختصاصی خطوط ۱۲ و ۴۰ اینچ به موازات هم

۹-۱-۲-۱ عرض حریم اختصاصی خطوط لوله در عبور از باغات

عرض حریم اختصاصی خطوط لوله در عبور از باغات به شرح شکل ۱۰ می‌باشد:



یادآوری ۱- در مواردی که عرض حریم اختصاصی به صورت شکل ۱۰ اعمال می‌شود، لازم است خاک مازاد حاصل از تسطیح و گودبرداری به خارج از باغ منتقل و از انباشت آن‌ها در حاشیه مسیر و یا بین درخت‌های کنار مسیر اکیداً خودداری گردد.

یادآوری ۲- چنانچه فاصله بین باغات کمتر از ۵۰۰ متر باشد، عرض حریم اختصاصی در این فواصل، مشابه عرض حریم اختصاصی در عبور از باغات خواهد بود.

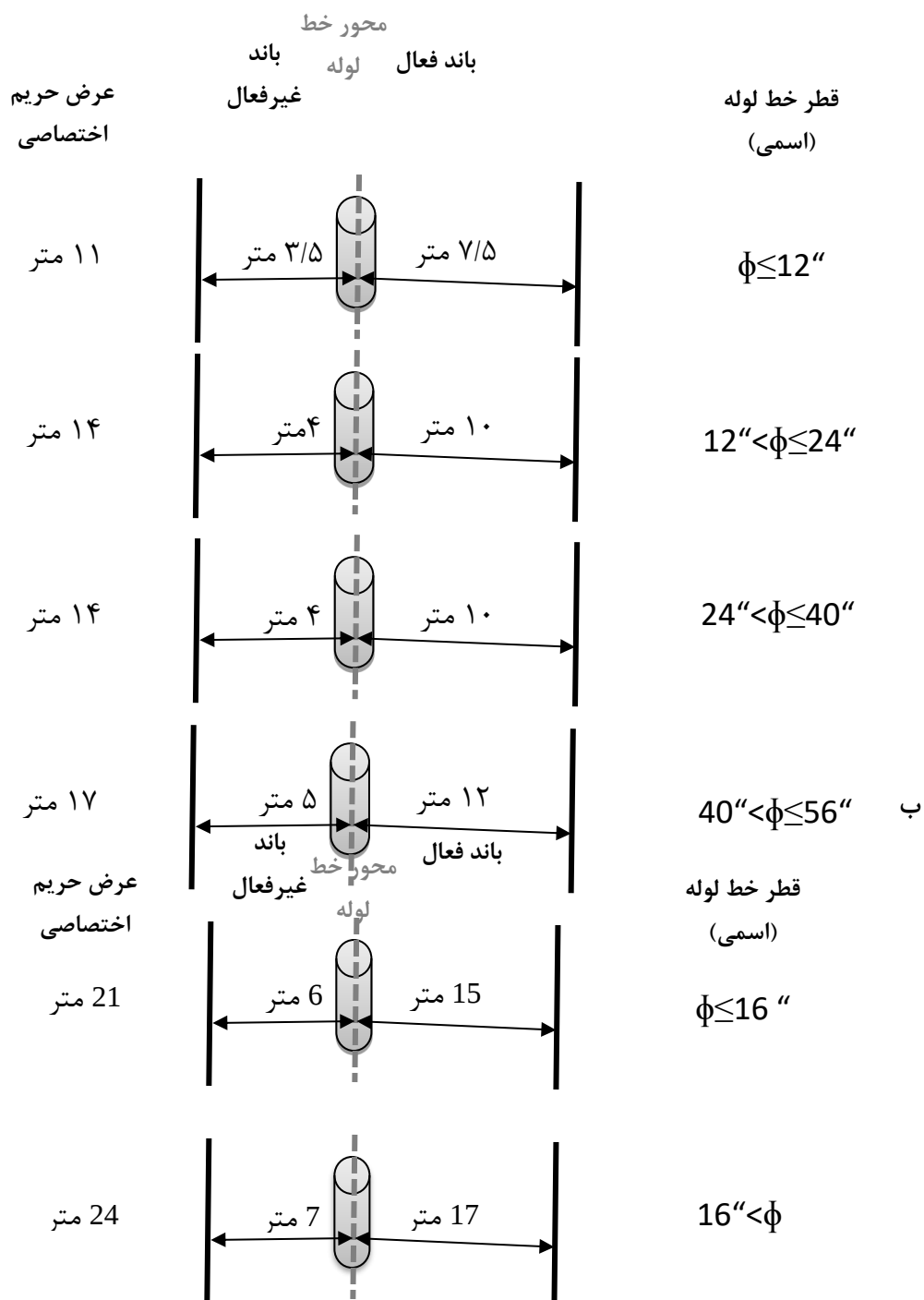
۹-۱-۲-۲ حریم اختصاصی در مناطق کوهستانی

مسیر خطوط لوله انتقال در مناطق کوهستانی (با شیب زمین طبیعی بیش از ۷ درصد) در این تعریف به مسیرهایی اطلاق می‌شود که برای اجرای حریم اختصاصی خط انتقال در زمین طبیعی نیاز به ایجاد ترانشه با حداقل ارتفاع ۵ متر باشد.

در اجرای ترانشه، عرض مسیر بایستی به حدی تحصیل شود که علاوه بر پایداری شیب شیروانی ترانشه، عرض

حریم اختصاصی باقیمانده در این مناطق به شرح شکل ۱۱ باشد:

الف



شکل ۱۱- حریم اختصاصی در مناطق کوهستانی الف) خطوط لوله زیرزمینی ب) خطوط لوله روزمینی

یادآوری ۱: برای احداث حریم اختصاصی در مناطق کوهستانی، لازم است خاک مازاد ناشی از احداث مسیر در محل تحصیل

شده مناسب انباشت گردد.

یادآوری ۲- چنانچه فاصله انتهای یک ترانشه تا ابتدای ترانشه بعدی احداث شده با رعایت این بند، کمتر از ۵۰۰ متر باشد، عرض حریم اختصاصی در این فواصل مشابه شکل ۱۱ خواهد بود.

یادآوری ۳- چنانچه در احداث ترانشه نیز محدودیت‌هایی مانند روستا، راه و... وجود داشته باشد، تحصیل حریم اختصاصی مطابق شکل ۱۱ عمل خواهد بود.

یادآوری ۴- در صورت اجرای موازی خطوط انتقال در عبور از مناطق کوهستانی، عرض حریم اختصاصی بر اساس فواصل مندرج در شکل ۱۱ رعایت گردد.

۹-۲ حریم ایمنی

در این بخش حریم ایمنی (با در نظر گرفتن طبقه‌بندی مختلف) تأسیسات، چاه، فلر و خط لوله برای ترکیبات مختلف در بخش خشکی ارائه شده است.

یادآوری ۱- اگر حریم ایمنی ارائه شده شامل برخی از تأسیسات، چاه، فلر یا خط لوله در بخش خشکی نباشد، مطالعات اختصاصی بایستی انجام شود و به تأیید شرکت برسد.

یادآوری ۲- استعلام حریم ایمنی باید از طریق مبانی قانونی دنبال گردد.

یادآوری ۳- در صورت توسعه یا تغییر محل تأسیسات یا خطوط لوله، سایر حرایم مرتبط با سایر سازمان‌ها بایستی به صورت جداگانه از طریق مبانی قانونی استعلام گردند و بایستی تقدم و تأخر حرایم مربوطه برای تأسیسات و خطوط لوله در حال احداث ملاک عمل قرار گیرد

یادآوری ۴: تصمیم‌گیری برای هرگونه استعلام باید بر اساس مقررات، استانداردها و مطالعات در شرکت انجام شود.

۹-۲-۱ فاصله حریم ایمنی واحدهای فرایندی و مخازن بدون H₂S (تأسیسات آسماری)

جدول ۱۱- حریم ایمنی واحدهای فرایندی بدون H₂S

ناحیه C			ناحیه B			ناحیه A			تأسیسات
فشار (Barg)			فشار (Barg)			فشار (Barg)			
0-50	50-150	150-250	0-50	50-150	150-250	0-50	50-150	150-250	
۳۵۰	۴۰۰	۷۰۰	۳۰۰	۳۵۰	۴۵۰	۲۵۰	۳۰۰	۳۰۰	ایستگاه‌های تقویت فشار گاز و تزریق گاز
۲۵۰	۶۰۰	۸۵۰	۲۵۰	۵۰۰	۷۰۰	۲۵۰	۳۰۰	۴۰۰	کارخانجات گاز و گاز مایع
۳۵۰			۳۰۰			۲۵۰			واحدهای نمک‌زدایی
۴۰۰			۳۰۰			۲۵۰			تلمبه‌خانه‌ها
۳۰۰			۲۵۰			۲۳۰			مخازن ذخیره کمتر از ۲۰۰۰۰ مترمکعب (شامل تمامی انواع تانک‌های اتمسفریک)
۳۵۰			۳۰۰			۲۷۰			مخازن ذخیره بیش از ۲۰۰۰۰ مترمکعب (شامل تمامی انواع تانک‌های اتمسفریک)
۵۰۰			۴۰۰			۲۵۰			واحدهای بهره‌برداری
۵۰۰			۴۰۰			۲۷۰			لخته گیر

یادآوری: برای مخازن تحت فشار کروی، مخازن زیرزمینی و ایستگاه‌های توپک رانی (دریافت و ارسال) باید مطالعات مجزایی برای در نظر گرفتن آثار انفجار انجام شود و بر اساس آن حریم ایمنی تعیین گردد.

۲-۲-۹ فاصله حریم ایمنی واحدهای فرایندی همراه با H₂S (بنگستانی)

فاصله حریم ایمنی واحدهای فرایندی همراه با H₂S (بنگستانی) از مراکز جمعیتی به شرح زیر می‌باشد.

در بحث تأسیسات و چاه‌های بنگستانی آنچه موردتوجه هست، میزان H_2S و سمیت اهمیت دارد از این رو ملاک تعیین حریم در این بخش میزان H_2S است.

جدول ۱۲- حریم ایمنی واحدهای فرایندی بنگستانی (تأسیسات)

مقدار غلظت H_2S بر حسب ppm	ناحیه A	ناحیه B و C
>20000	850	1200
5000 < 20000	500	700
1000 < 5000	400	550

۳-۲-۹ فلرها

یادآوری ۱- در صورتی ترکیبات مشتعل شونده در مشعل (مانند مشعل‌های اسیدی) حاوی گازترش باشد و همچنین در شرایطی که رهایش گاز به دلیل خاموش شدن مشعل رخ دهد، بایستی از مطالعات ADM جهت تعیین حریم استفاده شود.

یادآوری ۲- شرکت بایستی به‌منظور تعیین حریم ایمنی فلرها و ونت‌های سوزان انجام محاسبات بر اساس میزان تشعشع حداکثر 1.6 kw/m^2 با در نظر گرفتن تشعشع خورشید و برای ونت‌های سرد میزان نصف LFL در نظر گیرد.

۹-۲-۴ خطوط لوله هیدروکربنی

۹-۲-۴-۱ گاز طبیعی مایع شده (NGL)

جدول ۱۳- حریم ایمنی خطوط لوله - گاز طبیعی مایع (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)								
		0-200			201-600			601-800		
اینچ	میلی متر	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C
4	101.6	38	53	72	66	94	112	76	111	138
6	152.4	52	83	97	90	130	164	107	154	191
8	203.2	60	90	112	107	151	180	128	171	205
10	254	72	105	133	135	187	211	159	213	242
12	304.8	97	139	157	183	242	290	219	288	337
16	406.4	127	174	210	225	292	351	266	341	410
20	508	148	197	240	271	345	411	326	424	468
24	609.6	193	255	295	345	436	524	415	519	585
30	762	232	302	355	426	522	610	486	606	708
36	914.4	262	334	392	474	591	663	534	661	767
40	1016	269	341	400	487	615	685	552	679	793
42	1066.8	293	372	429	524	668	729	595	730	852
46	1168.4	353	451	517	627	779	892	705	858	998
56	1422.4	38	53	72	66	94	112	76	111	138

۹-۲-۴-۲ گاز شیرین (آسماری) و سیال دو فاز

جدول ۱۴- حریم ایمنی خطوط لوله - گاز شیرین (آسماری) و سیال دو فاز و ضریب طراحی ۰.۷۲ (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)											
		0-200			201-600			601-800			801-1050		
انچ	میلی متر	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C
4	101.6	19	31	46	19	55	74	19	65	75	19	73	100
6	152.4	19	42	68	19	74	98	19	87	125	19	95	135
8	203.2	31	46	83	31	96	141	31	109	155	31	135	182
10	254	31	64	98	31	118	171	31	143	190	43	174	229
12	304.8	31	82	108	31	141	187	31	177	235	74	206	275
16	406.4	31	108	158	38	191	250	67	236	308	107	280	356
20	508	31	132	179	69	252	324	116	295	373	180	353	437
24	609.6	46	165	222	119	302	384	173	351	441	240	414	517
30	762	46	204	274	188	372	467	254	440	545	327	533	661
36	914.4	46	254	329	254	449	558	324	524	650	395	606	737
40	1016	46	284	364	291	495	614	350	564	691	446	677	817
42	1066.8	55	298	380	311	521	642	380	602	736	468	713	856
46	1168.4	78	323	412	328	556	686	418	654	800	532	820	1000
56	1422.4	91	378	485	393	666	824	489	779	957	625	960	1178

جدول ۱۵- حریم ایمنی خطوط لوله - گاز شیرین (آسماری) و سیال دو فاز و ضریب طراحی ۰.۶ (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)											
		0-200			201-600			601-800			801-1050		
اینچ	میلی متر	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C
4	101.6	19	26	46	19	46	74	19	51	75	19	55	100
6	152.4	19	35	68	19	62	98	19	68	125	19	72	135
8	203.2	31	39	83	31	80	141	31	85	155	31	102	182
10	254	31	54	98	31	99	171	31	112	190	33	131	229
12	304.8	31	69	108	31	118	187	31	138	235	56	155	275
16	406.4	31	90	158	32	160	250	53	184	308	81	210	356
20	508	31	110	179	58	210	324	91	230	373	135	265	437
24	609.6	46	138	222	100	252	384	135	273	441	180	311	517
30	762	46	170	274	157	310	467	198	343	545	246	400	661
36	914.4	46	212	329	212	375	558	252	408	650	297	455	737
40	1016	46	237	364	243	413	614	273	439	691	335	508	817
42	1066.8	46	249	380	260	435	642	296	469	736	351	535	856
46	1168.4	65	270	412	274	464	686	326	509	800	399	615	1000
56	1422.4	76	315	485	328	555	824	381	606	957	469	720	1178

جدول ۱۶- حریم ایمنی خطوط لوله - گاز شیرین (آسماری) و سیال دو فاز و ضریب طراحی ۰.۵ (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)											
		0-200			201-600			601-800			801-1050		
اینچ	میلی متر	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C
4	101.6	19	31	46	19	31	46	19	31	46	19	34	60
6	152.4	19	31	46	19	37	50	19	39	56	19	44	62
8	203.2	31	46	60	31	48	69	31	49	72	31	62	84
10	254	31	46	60	31	59	86	31	64	85	31	80	105
12	304.8	31	46	60	31	71	94	31	79	105	34	95	127
16	406.4	31	54	79	31	96	125	31	105	137	50	129	164
20	508	31	66	90	35	126	162	52	132	166	83	162	201
24	609.6	46	83	111	60	151	192	77	156	196	110	190	237
30	762	46	102	137	94	186	234	113	196	243	150	245	303
36	914.4	46	127	165	127	225	279	144	233	289	182	278	338
40	1016	46	142	182	146	248	307	156	251	308	205	311	375
42	1066.8	46	149	190	156	261	321	169	268	328	215	327	393
46	1168.4	46	162	206	164	278	343	186	291	356	244	376	459
56	1422.4	46	189	243	197	333	412	218	347	426	287	440	540

جدول ۱۷- حریم ایمنی خطوط لوله - گاز شیرین (آسماری) و سیال دو فاز و ضریب طراحی ۰.۴ (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)											
		0-200			201-600			601-800			801-1050		
اینچ	میلی متر	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C
4	101.6	19	31	46	19	31	46	19	31	46	19	31	46
6	152.4	19	31	46	19	31	46	19	31	46	19	31	46
8	203.2	31	46	60	31	46	60	31	46	60	31	46	60
10	254	31	46	60	31	46	60	31	46	60	31	46	60
12	304.8	31	46	60	31	46	60	31	46	60	31	46	60
16	406.4	31	46	60	31	46	60	31	46	60	31	48	60
20	508	31	46	60	31	46	60	31	50	63	31	59	73
24	609.6	46	60	100	46	51	100	46	59	74	46	69	87
30	762	46	60	100	46	62	100	46	74	91	55	89	111
36	914.4	46	60	100	46	75	100	54	88	109	66	101	123
40	1016	46	61	100	49	83	103	59	94	116	75	113	137
42	1066.8	46	64	100	52	87	107	64	101	123	78	119	143
46	1168.4	46	69	100	55	93	115	70	109	134	89	137	167
56	1422.4	46	81	100	66	111	138	82	130	160	105	160	197

۹-۲-۴-۳ گازترش و سیال دو فاز

در این جداول منظور از غلظت، میزان غلظت H₂S در داخل جریانات فرایندی، مخازن و ... است. برای جریاناتی که دارای غلظت H₂S کمتر از ۱۰۰۰ ppm است می‌توان از جداول گاز شیرین استفاده کرد.

یادآوری- برای فرایندهای با غلظت H₂S کمتر از ۱۰۰۰ ppm، از فاصله‌های ارائه‌شده در زیر بند ۹-۳-۴-۲ می‌توان استفاده کرد.

جدول ۱۸. حریم ایمنی خطوط لوله - گازترش و سیال دو فاز (۵۰۰۰-۱۰۰۰ ppm) ضریب طراحی ۰.۷۲ (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)											
		0-200			201-600			601-800			801-1050		
اینچ	میلی‌متر	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C
4	101.6	19	38	73	19	74	139	19	93	169	30	113	199
6	152.4	19	59	167	20	124	277	27	157	329	44	176	478
8	203.2	31	62	184	31	125	332	31	165	401	62	233	652
10	254	31	79	213	31	135	441	44	174	547	82	376	861
12	304.8	31	93	266	40	154	557	58	201	683	140	584	1283
16	406.4	31	112	394	66	226	845	100	418	1025	195	762	1666
20	508	31	148	538	108	315	1115	150	613	1390	254	958	2033
24	609.6	46	177	667	150	588	1394	201	780	1705	333	1218	2363
30	762	57	220	892	217	818	1784	274	1023	2080	443	1573	2667
36	914.4	97	282	1101	274	1029	2074	340	1267	2347	454	1664	2770
40	1016	120	313	1219	313	1167	2248	450	1477	2507	486	1776	3000
42	1066.8	132	329	1296	329	1229	2328	474	1565	2613	502	1940	3221
46	1168.4	148	358	1418	429	1420	2447	480	1639	2796	645	2396	3766
56	1422.4	185	419	1653	450	1607	2813	513	1969	3246	774	2875.2	4519.2

جدول ۱۹- حریم ایمنی خطوط لوله - گازترش و سیال دو فاز (۵۰۰۰-۱۰۰۰۰ ppm) ضریب طراحی ۰.۶ (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)											
		0-200			201-600			601-800			801-1050		
اینچ	میلی متر	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C
4	101.6	19	32	73	19	62	139	19	73	169	23	85	199
6	152.4	19	50	167	19	104	277	21	123	329	33	132	478
8	203.2	31	52	184	31	105	332	31	129	401	47	175	652
10	254	31	66	213	31	113	441	35	136	547	62	282	861
12	304.8	31	78	266	34	129	557	46	157	683	105	438	1283
16	406.4	31	94	394	55	189	845	78	326	1025	147	572	1666
20	508	31	124	538	90	263	1115	117	477	1390	191	719	2033
24	609.6	46	148	667	125	490	1394	157	607	1705	250	914	2363
30	762	48	184	892	181	682	1784	214	796	2080	333	1180	2667
36	914.4	81	235	1101	229	858	2074	265	986	2347	341	1248	2770
40	1016	100	261	1219	261	973	2248	350	1149	2507	365	1332	3000
42	1066.8	110	275	1296	275	1025	2328	369	1218	2613	377	1455	3221
46	1168.4	124	299	1418	358	1184	2447	374	1275	2796	484	1797	3766
56	1422.4	155	350	1653	375	1340	2813	399	1532	3246	581	2157	4520

جدول ۲۰- حریم ایمنی خطوط لوله - گازترش و سیال دو فاز (۵۰۰۰-۱۰۰۰۰ ppm) ضریب طراحی ۰.۵ (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)											
		0-200			201-600			601-800			801-1050		
اینچ	میلی متر	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C
4	101.6	19	19	37	19	37	70	19	42	76	19	52	92
6	152.4	19	30	84	19	62	139	19	70	147	21	81	220
8	203.2	31	31	92	31	63	166	31	74	179	31	107	299
10	254	31	40	107	31	68	221	31	78	244	38	173	395
12	304.8	31	47	133	31	77	279	31	90	304	65	268	589
16	406.4	31	56	197	33	113	423	45	186	456	90	350	764
20	508	31	74	269	54	158	558	67	273	618	117	440	932
24	609.6	46	89	334	75	294	697	90	347	758	153	559	1084
30	762	46	110	446	109	409	892	122	455	925	204	721	1223
36	914.4	49	141	551	137	515	1037	152	564	1044	209	763	1270
40	1016	60	157	610	157	584	1124	200	657	1115	223	814	1375
42	1066.8	66	165	648	165	615	1164	211	696	1162	231	890	1477
46	1168.4	74	179	709	215	710	1224	214	729	1243	296	1099	1727
56	1422.4	93	210	827	225	804	1407	228	876	1443	355	1318	2072

جدول ۲۱. حریم ایمنی خطوط لوله - گازترش و سیال دو فاز (۵۰۰۰-۱۰۰۰ ppm) ضریب طراحی ۰.۴ (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)											
		0-200			201-600			601-800			801-1050		
اینچ	میلی متر	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C
		19	31	46	19	31	60	19	46	60	19	46	60
		19	31	46	19	31	60	19	46	60	19	46	80
		31	46	60	31	46	60	31	46	67	31	60	109
		31	46	60	31	46	74	31	46	92	31	63	144
		31	46	60	31	46	93	31	46	114	31	98	214
		31	46	66	31	46	141	31	70	171	33	127	278
		31	46	90	31	53	186	31	103	232	43	160	339
		46	60	112	46	98	233	46	130	285	56	203	394
		46	60	149	46	137	298	46	171	347	74	263	445
		46	60	184	46	172	346	57	212	392	76	278	462
		46	60	204	53	195	375	75	247	418	81	296	500
		46	60	216	55	205	388	79	261	436	84	324	537
		46	70	237	72	237	408	80	274	466	108	400	628
46	70	276	75	268	469	86	329	541	129	480	754		

جدول ۲۲- حریم ایمنی خطوط لوله - گازترش و سیال دو فاز (5001 – 10000 ppm) ضریب طراحی ۰.۷۲ (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)											
		0-200			201-600			601-800			801-1050		
اینچ	میلی متر	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C
4	101.6	19	59	112	19	121	205	23.2	157.2	255.2	36.5	178.4	285.4
6	152.4	19	67	157	27	171	349	40	226	432.5	40.7	226	432.5
8	203.2	31	79	222	31	196	404	46	259.9	499.6	56	319	617
10	254	31	87	268	35	217	534	55.5	338	671.5	81	455	832
12	304.8	31	96	327	42	326	668	68	437	825	103.6	570.5	1031.7
16	406.4	31	137	477	83	509	984	114.8	639	1204	163.8	833	1526
20	508	31	196	616	120	678	1325	164	843	1655	218	1072	2022
24	609.6	46	366	796	145	832	1668	216.5	1040	2110	277.6	1336	2603
30	762	71	506	1050	230	1088	2264	289.5	1340	2812	358.5	1685	3455
36	914.4	104	642	1343	286	1314	2817	361	1638	3540	440	2029	4377
40	1016	126	728	1543	327	1476	3210	407	1835	4023	498.5	2267	4979
42	1066.8	138	781	1667	348	1570	3435	419	1901	4231	536	2386	5276
46	1168.4	159	861	1867	381	1722	3812	465	2089	4680	597	2613	5839
56	1422.4	194	1019	2309	461	2057	4572	557	2515	5594	753	3148	6974

جدول ۲۳- حریم ایمنی خطوط لوله - گازترش و سیال دو فاز (5001 – 10000 ppm) ضریب طراحی ۰.۶ (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)											
		0-200			201-600			601-800			801-1050		
اینچ	میلی متر	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C
4	101.6	19	50	112	19	101	205	19	123	256	28	134	286
6	152.4	19	56	157	23	143	349	32	176	433	31	170	433
8	203.2	31	66	222	31	164	404	36	203	500	42	240	617
10	254	31	73	268	31	181	534	44	263	672	61	342	832
12	304.8	31	80	327	35	272	668	53	340	825	78	428	1032
16	406.4	31	115	477	70	425	984	90	497	1204	123	625	1526
20	508	31	164	616	100	565	1325	128	656	1655	164	804	2022
24	609.6	46	305	796	121	694	1668	169	809	2110	209	1002	2603
30	762	60	422	1050	192	907	2264	226	1043	2812	269	1264	3455
36	914.4	87	535	1343	239	1095	2817	281	1274	3540	330	1522	4377
40	1016	105	607	1543	273	1230	3210	317	1428	4023	374	1701	4979
42	1066.8	115	651	1667	290	1309	3435	326	1479	4231	402	1790	5276
46	1168.4	133	718	1867	318	1435	3812	362	1625	4680	448	1960	5839
56	1422.4	162	850	2309	385	1715	4572	434	1957	5594	565	2361	6974

جدول ۲۴- حریم ایمنی خطوط لوله - گازترش و سیال دو فاز (5001 – 10000 ppm) ضریب طراحی ۰.۵ (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)											
		0-200			201-600			601-800			801-1050		
اینچ	میلی متر	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C
		19	30	56	19	61	103	19	70	114	19	82	131
		19	34	79	19	86	175	19	101	193	19	104	199
		31	40	111	31	98	202	31	116	223	31	147	283
		31	44	134	31	109	267	31	151	299	38	209	382
		31	48	164	31	163	334	31	195	367	48	262	473
		31	69	239	42	255	492	52	284	536	76	382	700
		31	98	308	60	339	663	73	375	736	100	492	927
		46	183	398	73	416	834	97	463	938	128	613	1194
		46	253	525	115	544	1132	129	596	1250	165	773	1584
		52	321	672	143	657	1409	161	728	1574	202	930	2007
		63	364	772	164	738	1605	181	816	1788	229	1040	2283
		69	391	834	174	785	1718	187	845	1881	246	1094	2419
		80	431	934	191	861	1906	207	929	2080	274	1198	2677
97	510	1155	231	1029	2286	248	1118	2487	346	1443	3197		

جدول ۲۵- حریم ایمنی خطوط لوله - گازترش و سیال دو فاز (5001 – 10000 ppm) ضریب طراحی ۰.۴ (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)											
		0-200			201-600			601-800			801-1050		
اینچ	میلی متر	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C
4	101.6	19	31	60	19	31	46	19	31	46	19	31	48
6	152.4	19	31	60	19	31	59	19	38	73	19	46	83
8	203.2	31	46	60	31	46	68	31	46	84	31	54	103
10	254	31	46	60	31	46	89	31	57	112	31	76	139
12	304.8	31	46	60	31	55	112	31	73	138	31	96	172
16	406.4	31	46	80	31	85	164	31	107	201	31	139	255
20	508	31	46	103	31	113	221	31	141	276	37	179	337
24	609.6	46	61	133	46	139	278	46	174	352	47	223	434
30	762	46	85	175	46	182	378	49	224	469	60	281	576
36	914.4	46	107	224	48	219	470	61	273	590	74	339	730
40	1016	46	122	258	55	246	535	68	306	671	84	378	830
42	1066.8	46	131	278	58	262	573	70	317	706	90	398	880
46	1168.4	46	144	312	64	287	636	78	349	780	100	436	974
56	1422.4	33	170	385	77	343	762	93	420	933	126	525	1163

جدول ۲۶- حریم ایمنی خطوط لوله - گازترش و سیال دو فاز (30000 ppm – 10001) ضریب طراحی ۰.۷۲ (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)											
		0-200			201-600			601-800			801-1050		
اینچ	میلی متر	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C
4	101.6	31	123	242	31	248	455	35	293	522	47	340	600
6	152.4	31	156	341	44	368	694	63	459	830	62	459	830
8	203.2	46	216	481	50	398	790	71	517	964	90	656	1154
10	254	46	237	560	56	549	1073	84	702	1287	128	887	1487
12	304.8	46	290	693	74	698	1351	110	890	1556	157	1140	1799
16	406.4	46	448	947	112	1054	1791	162	1341	2092	210	1702	2455
20	508	46	612	1192	159	1459	2253	207	1884	2697	263	2363	3228
24	609.6	60	780	1405	182	2041	3083	252	2448	3387	348	3063	4085
30	762	87	1098	1826	260	2617	3666	330	3319	4490	468	4204	5525
36	914.4	123	1444	2274	303	3378	4675	444	4291	5750	1610	5418	7075
40	1016	143	1665	2567	367	3898	5367	525	4927	6586	1870	6197	8095
42	1066.8	150	1802	2753	419	4207	5775	586	5267	7027	2005	6627	8626
46	1168.4	182	2040	3083	486	4705	6446	1441	5931	7926	2270	7469	9739
56	1422.4	210	2569	3903	567	5958	8235	1777	7575	10157	2794	9544	12503

جدول ۲۷- حریم ایمنی خطوط لوله - گازترش و سیال دو فاز (30000 ppm – 10001) ضریب طراحی ۰.۶ (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)											
		0-200			201-600			601-800			801-1050		
اینچ	میلی متر	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C
4	101.6	31	103	242	31	207	455	31	228	522	36	255	600
6	152.4	31	130	341	37	307	694	49	357	830	60	345	830
8	203.2	46	180	481	46	332	790	56	403	964	68	492	1154
10	254	46	198	560	47	458	1073	66	546	1287	96	666	1487
12	304.8	46	242	693	62	582	1351	86	693	1556	118	855	1799
16	406.4	46	374	947	94	879	1791	126	1043	2092	158	1277	2455
20	508	46	510	1192	133	1216	2253	161	1466	2697	198	1773	3228
24	609.6	60	650	1405	152	1701	3083	196	1904	3387	261	2298	4085
30	762	73	915	1826	217	2181	3666	257	2582	4490	351	3153	5525
36	914.4	103	1204	2274	253	2815	4675	346	3338	5750	1208	4064	7075
40	1016	120	1388	2567	306	3249	5367	409	3833	6586	1403	4648	8095
42	1066.8	125	1502	2753	350	3506	5775	456	4097	7027	1504	4971	8626
46	1168.4	152	1700	3083	405	3921	6446	1121	4613	7926	1703	5602	9739
56	1422.4	175	2141	3903	473	4965	8235	1383	5892	10157	2096	7158	12503

جدول ۲۸- حریم ایمنی خطوط لوله - گازترش و سیال دو فاز (30000 ppm – 10001) ضریب طراحی ۰.۵ (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)											
		0-200			201-600			601-800			801-1050		
اینچ	میلی متر	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C
4	101.6	31	62	121	31	124	228	31	131	232	31	156	275
6	152.4	31	78	171	31	184	347	31	204	369	31	211	381
8	203.2	46	108	241	46	199	395	46	230	429	46	301	529
10	254	46	119	280	46	275	537	46	312	572	59	407	682
12	304.8	46	145	347	46	349	676	49	396	692	72	523	825
16	406.4	46	224	474	56	527	896	72	596	930	97	781	1126
20	508	46	306	596	80	730	1127	92	838	1199	121	1084	1480
24	609.6	60	390	703	91	1021	1542	112	1088	1506	160	1404	1873
30	762	60	549	913	130	1309	1833	147	1476	1996	215	1927	2533
36	914.4	62	722	1137	152	1689	2338	198	1908	2556	738	2484	3243
40	1016	72	833	1284	184	1949	2684	234	2190	2928	858	2841	3711
42	1066.8	75	901	1377	210	2104	2888	261	2341	3124	919	3038	3954
46	1168.4	91	1020	1542	243	2353	3223	641	2636	3523	1041	3424	4464
56	1422.4	105	1285	1952	284	2979	4118	790	3367	4515	1281	4375	5731

جدول ۲۹- حریم ایمنی خطوط لوله - گازترش و سیال دو فاز (10001 – 30000 ppm) ضریب طراحی ۰.۴ (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)											
		0-200			201-600			601-800			801-1050		
اینچ	میلی متر	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C
		31	46	60	31	46	76	31	49	87	31	57	100
		31	46	57	31	62	116	31	77	139	31	87	159
		46	60	81	46	67	132	46	87	161	46	110	193
		46	60	94	46	92	179	46	117	215	46	148	248
		46	60	116	46	117	226	46	149	260	46	190	300
		46	75	158	46	176	299	46	224	349	46	284	410
		46	102	199	46	244	376	46	314	450	46	394	538
		60	130	235	60	341	514	60	408	565	60	511	681
		60	183	305	60	437	611	60	554	749	78	701	921
		60	241	379	60	563	780	74	716	959	269	903	1180
		60	278	428	62	650	895	88	822	1098	312	1033	1350
		60	301	459	70	702	963	98	878	1172	335	1105	1438
		60	340	514	81	785	1075	241	989	1321	379	1245	1624
60	429	651	95	993	1373	297	1263	1693	466	1591	2084		

جدول ۳۰- حریم ایمنی خطوط لوله - گازترش و سیال دو فاز (30001 – 60000 ppm) ضریب طراحی ۰.۷۲ (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)											
		0-200			201-600			601-800			801-1050		
اینچ	میلی متر	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C
4	101.6	31	129	282	38	271	523	41	306	588	48	360	667
6	152.4	31	164	398	62	401	798	74	479	936	63	486	923
8	203.2	46	227	561	71	434	909	84	539	1087	91	694	1284
10	254	46	249	653	80	599	1234	99	732	1451	130	939	1654
12	304.8	46	305	808	105	761	1554	130	928	1754	159	1206	2001
16	406.4	46	471	1104	159	1150	2060	191	1399	2358	213	1801	2731
20	508	46	643	1390	226	1592	2592	245	1965	3040	267	2501	3591
24	609.6	60	820	1638	258	2227	3547	298	2553	3818	353	3241	4544
30	762	103	1154	2129	369	2855	4218	390	3461	5062	475	4449	6146
36	914.4	146	1518	2651	430	3685	5378	525	4475	6482	1635	5734	7870
40	1016	170	1750	2993	521	4253	6174	620	5138	7424	1899	6558	9005
42	1066.8	178	1894	3209	595	4590	6644	693	5493	7922	2036	7013	9595
46	1168.4	216	2144	3594	690	5133	7416	1703	6185	8935	2305	7904	10833
56	1422.4	249	2700	4550	805	6500	9474	2100	7900	11450	2837	10100	13908

جدول ۳۱- حریم ایمنی خطوط لوله - گازترش و سیال دو فاز (30001 – 60000 ppm) ضریب طراحی ۰.۶ (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)											
		0-200			201-600			601-800			801-1050		
اینچ	میلی‌متر	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C
4	101.6	31	108	283	32	226	524	34	238	589	46	270	668
6	152.4	31	137	398	53	335	799	58	373	936	60	365	924
8	203.2	46	190	561	60	362	909	66	420	1087	79	521	1284
10	254	46	208	653	67	500	1235	78	570	1451	98	705	1655
12	304.8	46	254	808	88	635	1555	102	722	1755	120	905	2002
16	406.4	46	393	1104	133	959	2061	149	1088	2359	160	1351	2731
20	508	46	537	1390	189	1327	2592	191	1529	3041	201	1876	3591
24	609.6	60	684	1638	216	1856	3547	232	1986	3819	266	2432	4545
30	762	86	962	2129	308	2380	4218	304	2693	5062	357	3337	6146
36	914.4	122	1265	2651	359	3072	5379	409	3481	6482	1227	4301	7871
40	1016	142	1459	2993	435	3544	6175	483	3997	7425	1425	4919	9005
42	1066.8	149	1579	3210	496	3825	6644	539	4273	7922	1527	5260	9596
46	1168.4	180	1787	3595	575	4278	7416	1325	4811	8935	1729	5929	10834
56	1422.4	208	2250	4550	671	5417	9474	1634	6145	11450	2128	7575	13908

جدول ۳۲- حریم ایمنی خطوط لوله - گازترش و سیال دو فاز (30001 – 60000 ppm) ضریب طراحی ۰.۵ (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)											
		0-200			201-600			601-800			801-1050		
اینچ	میلی متر	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C
		31	65	142	31	136	262	31	136	262	31	165	306
		31	82	199	32	201	400	34	213	416	38	223	424
		46	114	281	46	218	455	46	240	483	46	319	589
		46	125	327	46	300	618	46	326	645	60	431	759
		46	153	404	53	381	778	58	413	780	74	553	918
		46	236	552	80	575	1031	86	622	1049	98	826	1252
		46	322	695	113	796	1296	109	874	1352	123	1147	1646
		60	410	819	130	1114	1774	133	1135	1697	162	1486	2083
		60	577	1065	185	1428	2109	174	1539	2250	218	2040	2817
		73	759	1326	216	1843	2690	234	1989	2881	250	2328	3258
		85	875	1497	261	2127	3088	276	2284	3300	291	2628	3608
		89	947	1605	298	2295	3322	308	2442	3521	324	2815	3898
		108	1073	1798	345	2567	3708	357	2750	3972	387	3123	4366
125	1350	2275	403	3250	4737	414	3512	5089	431	3630	5175		

جدول ۳۳- حریم ایمنی خطوط لوله - گازترش و سیال دو فاز (30001 – 60000 ppm) ضریب طراحی ۰.۴ (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)											
		0-200			201-600			601-800			801-1050		
اینچ	میلی متر	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C
4	101.6	31	46	60	31	46	88	31	51	99	31	60	112
6	152.4	31	46	67	31	67	134	31	80	156	31	81	154
8	203.2	46	60	94	46	73	152	46	90	182	46	116	214
10	254	46	60	109	46	100	206	46	123	242	46	157	276
12	304.8	46	60	135	46	127	260	46	155	293	46	202	334
16	406.4	46	79	184	46	192	344	46	234	394	46	301	456
20	508	46	108	232	46	266	432	46	328	507	46	417	599
24	609.6	60	137	273	60	372	592	60	426	637	60	541	758
30	762	60	193	355	62	476	703	65	577	844	80	742	1025
36	914.4	60	253	442	72	615	897	88	746	1081	273	956	1312
40	1016	60	292	499	87	709	1030	104	857	1238	317	1094	1501
42	1066.8	60	316	535	100	765	1108	116	916	1321	340	1169	1600
46	1168.4	60	358	600	115	856	1236	284	1031	1490	385	1318	1806
56	1422.4	60	450	759	135	1084	1579	350	1317	1909	473	1684	2318

جدول ۳۴- حریم ایمنی خطوط لوله - گازترش و سیال دو فاز (60001 – 120000 ppm) ضریب طراحی ۰.۷۲ (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)											
		0-200			201-600			601-800			801-1050		
انچ	میلی متر	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C
4	101.6	46	346	807	98	791	1572	265	1010	1941	330	1178	2240
6	152.4	46	476	1186	127	954	2141	258	1201	2611	407	1561	3290
8	203.2	60	683	1767	168	1299	3137	277	1649	3834	481	2139	4789
10	254	60	695	2048	204	1793	4329	370	2298	5279	621	2938	6527
12	304.8	60	929	2680	254	2385	5605	452	2993	6734	780	3731	8158
16	406.4	60	1468	3993	345	3519	7970	763	4321	9413	1243	5383	11527
20	508	60	2127	5390	482	4711	10330	1234	5632	12035	1871	7018	14809
24	609.6	100	2708	6672	1088	5875	12646	1779	6956	14724	2604	8571	18101
30	762	155	3656	8623	1834	7522	16037	2674	8834	18709	3965	10752	22927
36	914.4	233	4603	10566	2547	9072	19430	3733	10549	22518	5392	12720	27496
40	1016	328	5241	11843	3053	10030	21587	4448	11583	24908	6304	13875	30283
42	1066.8	370	5513	12478	3298	10479	22624	4798	12063	26044	6746	14424	31618
46	1168.4	452	6074	13740	3749	11277	24577	5412	12922	28124	7543	15379	33999
56	1422.4	519	7273	16621	4522	12730	28363	6368	14846	32164	8860	18243	38603

جدول ۳۵- حریم ایمنی خطوط لوله - گازترش و سیال دو فاز (60001 – 120000 ppm) ضریب طراحی ۰.۶ (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)											
		0-200			201-600			601-800			801-1050		
انچ	میلی متر	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C
4	101.6	46	289	807	82	660	1572	201	786	1941	248	884	2240
6	152.4	46	397	1186	106	795	2141	207	935	2611	306	1171	3290
8	203.2	60	570	1767	140	1083	3137	216	1283	3834	361	1605	4789
10	254	60	580	2048	170	1495	4329	288	1788	5279	466	2204	6527
12	304.8	60	775	2680	212	1988	5605	352	2328	6734	585	2799	8158
16	406.4	60	1224	3993	288	2933	7970	594	3361	9413	933	4038	11527
20	508	60	1773	5390	402	3926	10330	960	4381	12035	1404	5264	14809
24	609.6	100	2257	6672	907	4896	12646	1384	5411	14724	1953	6429	18101
30	762	130	3047	8623	1529	6269	16037	2080	6871	18709	2974	8064	22927
36	914.4	195	3836	10566	2123	7560	19430	2904	8205	22518	4044	9540	27496
40	1016	274	4368	11843	2545	8359	21587	3460	9009	24908	4728	10407	30283
42	1066.8	309	4595	12478	2749	8733	22624	3732	9383	26044	5060	10818	31618
46	1168.4	377	5062	13740	3125	9398	24577	4210	10051	28124	5658	11535	33999
56	1422.4	433	6061	16621	3769	10609	28363	4953	11547	32164	6645	13683	38603

جدول ۳۶- حریم ایمنی خطوط لوله - گازترش و سیال دو فاز (60001 – 120000 ppm) ضریب طراحی ۰.۵ (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)													
		0-200			201-600			601-800			801-1050				
اینچ	میلی متر	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C		
		4	101.6	46	173	404	59	396	786	118	449	863	152	540	1027
		6	152.4	46	238	593	64	477	1071	115	534	1161	187	716	1508
		8	203.2	60	342	884	84	650	1569	124	733	1704	221	981	2195
		10	254	60	348	1024	102	897	2165	165	1022	2347	285	1347	2992
		12	304.8	60	465	1340	127	1193	2803	201	1331	2993	358	1711	3740
		16	406.4	60	734	1997	173	1760	3985	340	1921	4184	570	2468	5284
		20	508	60	1064	2695	241	2356	5165	549	2504	5349	858	3217	6788
		24	609.6	100	1354	3336	544	2938	6323	791	3092	6544	1194	3929	8297
		30	762	100	1828	4312	917	3761	8019	1189	3927	8316	1818	4928	10509
		36	914.4	117	2302	5283	1274	4536	9715	1660	4689	10008	2472	5830	12603
		40	1016	164	2621	5922	1527	5015	10794	1977	5148	11071	2890	6360	13880
		42	1066.8	185	2757	6239	1649	5240	11312	2133	5362	11576	3092	6611	14492
		46	1168.4	226	3037	6870	1875	5639	12289	2406	5744	12500	3458	7049	15583
56	1422.4	260	3637	8311	2261	6365	14182	2831	6599	14296	4061	8362	17694		

جدول ۳۷- حریم ایمنی خطوط لوله - گازترش و سیال دو فاز (60001 – 120000 ppm) ضریب طراحی ۰.۴ (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)											
		0-200			201-600			601-800			801-1050		
اینچ	میلی متر	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C	ناحیه A	ناحیه B	ناحیه C
4	101.6	46	60	135	46	132	262	46	169	324	55	197	374
6	152.4	46	80	198	46	159	357	46	201	436	68	261	549
8	203.2	60	114	295	60	217	523	60	275	639	81	357	799
10	254	60	116	342	60	299	722	62	383	880	104	490	1088
12	304.8	60	155	447	60	398	935	76	499	1123	130	622	1360
16	406.4	60	245	666	60	587	1329	128	721	1569	208	898	1922
20	508	60	355	899	81	786	1722	206	939	2006	312	1170	2469
24	609.6	100	452	1112	182	980	2108	297	1160	2454	434	1429	3017
30	762	100	610	1438	306	1254	2673	446	1473	3119	661	1792	3822
36	914.4	100	768	1761	425	1512	3239	623	1759	3753	899	2120	4583
40	1016	100	874	1974	509	1672	3598	742	1931	4152	1051	2313	5048
42	1066.8	100	919	2080	550	1747	3771	800	2011	4341	1125	2404	5270
46	1168.4	100	1013	2290	625	1880	4097	902	2154	4688	1258	2564	5667
56	1422.4	100	1213	2771	754	2122	4728	1062	2475	5361	1477	3041	6434

جدول ۳۸- حریم ایمنی خطوط لوله -نفت ترش (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)					
		۰-۲۰۰		۲۰۱-۶۰۰		۶۰۱-۸۰۰	
اینچ	میلی متر	ناحیه A	ناحیه B و C	ناحیه A	ناحیه B و C	ناحیه A	ناحیه B و C
۶	۱۵۲.۴	29	83	۳۲	۸۷	۴۷	۹۰
۸	۲۰۳.۲	۴۸	۱۰۷	۵۳	۱۱۰	۶۹	۱۱۳
۱۰	۲۵۴	۷۲	۱۲۵	۷۹	۱۳۱	۹۵	۱۴۰
۱۲	۳۰۴.۸	۱۰۳	۱۳۴	۱۱۳	۱۴۲	۱۲۸	۱۵۳
۱۶	۴۰۶.۴	۱۴۳	۱۶۱	۱۵۵	۱۷۶	۱۶۹	۲۰۱
۲۰	۵۰۸	۱۹۲	۲۰۰	۲۰۸	۲۱۲	۲۲۱	۲۶۷
۲۴	۶۰۹.۶	۲۵۵	۲۷۰	۲۷۶	۳۴۶	۲۹۲	۳۸۳
۳۰	۷۶۲	۳۱۰	۳۲۰	۳۶۲	۴۸۵	۳۸۰	۵۲۰
۳۶	۹۱۴.۴	۳۷۷	۳۷۹	۴۷۵	۶۸۰	۴۹۵	۷۰۶
۴۰	۱۰۱۶	۴۵۸	۴۶۱	۶۲۳	۹۵۳	۶۴۴	۹۵۹
۴۲	۱۰۶۶.۸	۴۷۳	۴۷۶	۶۹۴	۱۰۶۲	۷۱۲	۱۱۰۶
۴۶	۱۱۶۸.۴	۵۷۶	۵۷۹	۹۱۱	۱۴۸۹	۹۲۶	۱۵۰۲

جدول ۳۹- حریم ایمنی خطوط لوله -نفت شیرین (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)					
		۲۰۰-۰		۶۰۰-۲۰۱		۸۰۰-۶۰۱	
اینچ	میلی متر	ناحیه A	ناحیه B و C	ناحیه A	ناحیه B و C	ناحیه A	ناحیه B و C
۶	۱۵۲.۴	۱۹	۵۸	۲۲	۶۱	۲۷	۶۵
۸	۲۰۳.۲	۳۵	۷۴	۴۱	۷۸	۵۰	۷۹
۱۰	۲۵۴	۵۰	۸۴	۵۹	۸۶	۷۳	۹۰
۱۲	۳۰۴.۸	۵۵	۹۹	۷۰	۱۰۳	۷۸	۱۰۷
۱۶	۴۰۶.۴	۶۱	۱۰۹	۷۷	۱۱۳	۸۰	۱۱۸
۲۰	۵۰۸	۶۷	۱۲۰	۸۵	۱۲۵	۸۸	۱۲۹
۲۴	۶۰۹.۶	۷۳	۱۳۲	۹۳	۱۳۷	۹۷	۱۴۲
۳۰	۷۶۲	۸۱	۱۴۵	۱۰۲	۱۵۱	۱۰۶	۱۵۷
۳۶	۹۱۴.۴	۸۹	۱۵۹	۱۱۳	۱۶۶	۱۱۷	۱۷۲
۴۰	۱۰۱۶	۹۷	۱۷۵	۱۲۴	۱۸۲	۱۲۹	۱۹۰
۴۲	۱۰۶۶.۸	۱۰۷	۱۹۳	۱۳۶	۲۰۱	۱۴۲	۲۰۹
۴۶	۱۱۶۸.۴	۱۱۸	۲۱۲	۱۵۰	۲۲۱	۱۵۶	۲۲۹

جدول ۴۰- حریم ایمنی خطوط لوله - میعانات (متر)

قطر خط لوله		فشار خروجی تأسیسات (psi)					
		۲۰۰-۰		۶۰۰-۲۰۱		۱۰۵۰-۶۰۱	
این	میلی م تر	A ناحیه	C و B ناحیه	A ناحیه	C و B ناحیه	A ناحیه	C و B ناحیه
۶	۱۵۲.۴	40	115	48	121	50	125
۸	۲۰۳.۲	50	150	53	162	72	164
۱۰	۲۵۴	52	178	62	190	84	۱۹۳
۱۲	۳۰۴.۸	55	206	72	219	96	222
۱۶	۴۰۶.۴	62	266	81	282	108	285
۲۰	۵۰۸	72	309	94	328	126	331
۲۴	۶۰۹.۶	79	338	103	358	138	362
۳۰	۷۶۲	96	414	126	439	168	444
۳۶	۹۱۴.۴	104	447	136	474	182	479
۴۰	۱۰۱۶	121	521	159	552	212	558
۴۲	۱۰۶۶.۸	142	607	185	644	247	651
۴۶	۱۱۶۸.۴	165	708	216	750	288	758

۷-۴-۲-۹ خطوط لوله انتقال گاز طبیعی شیرین (خروجی پالایشگاه‌های گاز)

جدول ۴۱- حریم ایمنی خطوط انتقال گاز جهت ابنیه موجود و منع احداث بنا از محور لوله (متر) ابنیه عادی با ضریب طراحی ۰.۷۲

حداکثر فشار بهره‌برداری مجاز (پوند بر اینچ مربع)					قطر اسمی لوله (اینچ)
بالاتر از ۱۲۰۰ تا ۱۴۴۰	بالاتر از ۱۰۵۰ تا ۱۲۰۰	بالاتر از ۹۰۰ تا ۱۰۵۰	بالاتر از ۶۰۰ تا ۹۰۰	از ۴۰۰ تا ۶۰۰	
۱۸۰	۱۵۰	۱۲۰	۹۰	۶۰	۴۸ الی ۵۶
۱۴۰	۱۱۵	۹۰	۷۰	۵۰	۴۰ الی ۴۶
۱۱۰	۹۰	۷۰	۵۵	۴۰	۳۲ الی ۳۸
۸۰	۶۵	۵۰	۴۰	۳۰	۲۴ الی ۳۰
۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	۲۰	۱۸ الی ۲۲
۵۰	۴۰	۳۰	۲۵	۱۵	۱۲ الی ۱۶
۳۵	۳۰	۲۵	۱۰	۱۰	۶ الی ۱۰
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۴ و پایین‌تر

جدول ۴۲- حریم ایمنی خطوط انتقال گاز جهت ابنیه موجود و منع احداث بنا از محور لوله (متر) ابنیه عادی با ضریب طراحی ۰.۶

حداکثر فشار بهره‌برداری مجاز (پوند بر اینچ مربع)					قطر اسمی لوله (اینچ)
بالاتر از ۱۲۰۰ تا ۱۴۴۰	بالاتر از ۱۰۵۰ تا ۱۲۰۰	بالاتر از ۹۰۰ تا ۱۰۵۰	بالاتر از ۶۰۰ تا ۹۰۰	از ۴۰۰ تا ۶۰۰	
۱۶۰	۱۲۰	۹۰	۷۰	۵۰	۴۸ الی ۵۶
۱۲۰	۹۰	۷۰	۵۵	۴۰	۴۰ الی ۴۶
۹۰	۷۰	۵۵	۴۰	۳۰	۳۲ الی ۳۸
۷۰	۵۵	۴۰	۳۰	۲۰	۲۴ الی ۳۰
۵۵	۴۰	۳۰	۲۰	۱۵	۱۸ الی ۲۲
۴۰	۳۰	۲۰	۱۵	۱۰	۱۲ الی ۱۶
۳۰	۲۰	۱۵	۱۰	۱۰	۶ الی ۱۰
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۴ و پایین‌تر

جدول ۴۳- حریم ایمنی خطوط انتقال گاز جهت ابنیه موجود و منع احداث بنا از محور لوله (متر) ابنیه عادی با ضریب طراحی ۰.۵

حداکثر فشار بهره‌برداری مجاز (پوند بر اینچ مربع)					قطر اسمی لوله (اینچ)
بالاتر از ۱۲۰۰ تا ۱۴۴۰	بالاتر از ۱۰۵۰ تا ۱۲۰۰	بالاتر از ۹۰۰ تا ۱۰۵۰	بالاتر از ۶۰۰ تا ۹۰۰	از ۴۰۰ تا ۶۰۰	
۱۰۰	۷۵	۵۵	۴۰	۳۰	۴۸ الی ۵۶
۹۰	۷۰	۵۰	۳۵	۲۵	۴۰ الی ۴۶
۷۰	۵۰	۴۰	۳۵	۲۵	۳۲ الی ۳۸
۶۰	۴۰	۳۰	۲۵	۲۰	۲۴ الی ۳۰
۵۰	۳۵	۲۵	۲۰	۱۵	۱۸ الی ۲۲
۴۰	۳۰	۲۰	۱۵	۱۰	۱۲ الی ۱۶
۳۰	۲۰	۱۵	۱۰	۱۰	۶ الی ۱۰
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۴ و پایین‌تر

جدول ۴۴- حریم ایمنی خطوط انتقال گاز جهت ابنیه موجود و منع احداث بنا از محور لوله (متر) ابنیه عادی با ضریب طراحی ۰.۴

حداکثر فشار بهره‌برداری مجاز (پوند بر اینچ مربع)					قطر اسمی لوله (اینچ)
بالاتر از ۱۲۰۰ تا ۱۴۴۰	بالاتر از ۱۰۵۰ تا ۱۲۰۰	بالاتر از ۹۰۰ تا ۱۰۵۰	بالاتر از ۶۰۰ تا ۹۰۰	از ۴۰۰ تا ۶۰۰	
۳۰	۲۵	۲۰	۱۵	۱۵	۴۸ الی ۵۶
۳۰	۲۵	۲۰	۱۵	۱۵	۴۰ الی ۴۶
۳۰	۲۵	۲۰	۱۵	۱۵	۳۲ الی ۳۸
۲۵	۲۰	۱۵	۱۲	۱۲	۲۴ الی ۳۰
۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	۱۰	۱۸ الی ۲۲
۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	۱۰	۱۲ الی ۱۶
۱۵	۱۰	۱۰	۷/۵	۷/۵	۶ الی ۱۰
۱۰	۷/۵	۷/۵	۷/۵	۷/۵	۴ و پایین‌تر

جدول ۴۵- حریم ایمنی خطوط انتقال گاز جهت ابنیه موجود و منع احداث بنا از محور لوله (متر) ابنیه محل تجمع و خطرناک

بالتر از ۱۰۵۰ تا ۱۴۴۰ پوند بر اینچ مربع (بالتر از ۷۲ تا ۱۰۰ بار)				از ۴۰۰ تا ۱۰۵۰ پوند بر اینچ مربع (از ۲۸ تا ۷۲ بار)				حداکثر فشار بهره‌برداری مجاز
0.4	0.5	0.6	0.72	0.4	0.5	0.6	0.72	ضریب طراحی قطر اسمی لوله (اینچ)
۳۰	۱۰۰	۴۰۰*	۴۰۰*	۲۰	۵۵	۲۵۰	۲۵۰	۴۸ الی ۵۶
۳۰	۹۰	۳۰۰*	۳۰۰*	۲۰	۵۰	۲۵۰	۲۵۰	۴۰ الی ۴۶
۳۰	۷۰	۲۵۰	۲۵۰	۲۰	۴۰	۲۰۰	۲۰۰	۳۲ الی ۳۸
۲۵	۶۰	۲۵۰	۲۵۰	۱۵	۳۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۴ الی ۳۰
۲۵	۵۰	۲۰۰	۲۰۰	۱۵	۲۵	۱۵۰	۱۵۰	۱۸ الی ۲۲
۲۵	۴۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵	۲۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۲ الی ۱۶
۱۵	۳۰	۷۵	۷۵	۱۰	۱۵	۵۰	۵۰	۶ الی ۱۰
۱۰	۱۰	**	**	۷/۵	۱۰	**	**	۴ و پایین‌تر
* با توجه به محدودیت حریم قانونی (حداکثر ۲۵۰ متر) برای خطوط لوله انتقال گاز، برای خطوط انتقال گاز با قطر «۴۰» و بالاتر می‌توان با استفاده از لوله حداقل با ضریب طراحی $F=0.5$، کاهش فواصل شیرهای قطع‌کننده خودکار، کاهش فشار خط، بررسی میزان رادیوگرافی و مستندات آزمون هیدرو استاتیک زمان اجرا و سایر تمهیدات ممکن، نسبت به رعایت محدودیت حریم قانونی اقدام نمود. ** در خطوط انتقال با این قطرها به علت حداقل ضخامت مورد استفاده، عملاً ضریب طراحی ۰/۷۲ و ۰/۶ مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.								

یادآوری ۱- در صورت وجود خطوط لوله زیگزاگی فاصله‌های ارائه شده برای حریم ایمنی و اختصاصی در زیر بندهای ۹-۱-۲ الی ۹-۲-۴ باید در نظر گرفته شود.

یادآوری ۲- برای تعیین حریم ایمنی کریدورهایی که شامل چند خط لوله می‌باشند، لازم است حریم ایمنی هر خط واقع در کریدور به صورت مجزا از جداول متناظر در زیر بند ۹-۲-۴ تعیین و بیشترین مقدار آن‌ها به عنوان حریم کریدور از مرکز آخرین خط واقع شده در کریدور از هر دو سمت در نظر گرفته شود.

جدول ۴۶- حریم ایمنی چاه‌های بدون H_2S (آسماری)

فاصله چاه‌ها از	
ناحیه A	ناحیه B و C
250	400

جدول ۴۷- حریم ایمنی چاه‌های همراه H_2S (بنگستانی)

مقدار غلظت H_2S بر حسب ppm	ناحیه A	ناحیه B و C
>20000	850	1200
5000 < 20000	500	700
1000 < 5000	400	550

یادآوری- در صورتی مقدار غلظت H_2S کمتر از ۱۰۰۰ ppm باشد میزان حریم ایمنی چاه بنگستانی برابر با مقادیر ارائه شده در جدول ۴۶ می‌باشد.

جدول ۴۸- حریم ایمنی چاه‌ها نسبت به سایر تأسیسات

ردیف	تأسیسات	نفت آسماری	نفت بنگستان
		متر	متر
1	خطوط لوله گاز روزمینی	200	200
2	خطوط لوله گاز زیرزمینی	60	60
3	خطوط لوله نفت و فرآورده‌های نفتی مایع روزمینی	200	200
4	خطوط لوله نفت و فرآورده‌های نفتی مایع زیرزمینی	60	60
5	دکل‌های فشارقوی برق	200	200
6	خطوط تلفن	200	200
7	تأسیسات و واحدهای نفت و گاز	400	400
8	چاله‌های سوخت واحدهای تولیدی	300	300
9	مشعل‌های پایه کوتاه روزمینی	300	300
10	مشعل‌های بلند ارتفاع	150	150
11	یا لوله‌های تخلیه گاز بدون شعله Cold Vent	300	300
12	چاه‌های نفت و گاز	200	200
13	چاه‌های آب	300	300

۹-۲-۴-۹ مجموعه انشعابات

جدول ۴۹. حریم ایمنی چاه‌ها نسبت به سایر تأسیسات

ناحیه A	ناحیه B و C	
۲۵۰	۲۵۰	انشعابات حاوی گاز شیرین
۴۰۰	۷۰۰	انشعابات حاوی گاز ترش

پیوست الف
(الزامی)
معیارها - منابع

الف-۱ شارهای گرمایی

سطح تشعشع ^(۱)	آسیب به مردم	خسارت به دارایی
11 900 BTU/hr/ft² (37.5 kW/m²)	آستانه درد فوری ^(۲) حداقل شار کشنده در ۸ ثانیه ^(۳)	سرایت احتمالی حریق به مخازن سرد شده ^(۴) کافی برای آسیب رساندن به تجهیزات فرایندی. حداقل انرژی موردنیاز برای احتراق چوب در معرض طولانی به مدت نامحدود ^(۵) فروپاشی ساختمان‌های فلزی در ۱۰ دقیقه ^(۶)
6300 BTU/hr/ft² (20 kW/m²)		آستانه مقاومت بتن برای چند ساعت و مربوط به آستانه آسیب بسیار جدی به سازه‌های بتنی می‌باشد ^(۷)
5000 BTU/hr/ft² (15.8 kW/m²)	حد آستانه درد در کمتر از ۳ ثانیه ^(۸)	آستانه (۱۶ کیلووات بر مترمربع) برای قرار گرفتن طولانی مدت در سازه‌ها و مربوط به آستانه برای آسیب‌های بسیار جدی به سازه‌ها، به‌استثنای سازه‌های بتنی ^(۹)
4000 BTU/hr/ft² (12.5 kW/m²)	حد آستانه درد در کمتر از ۳ ثانیه ^(۱۰) حداقل شار کشنده در ۳۰ ثانیه ^(۱۱)	عدم سرایت احتمالی حریق به مخازن سرد شده ^(۱۲) کافی برای آسیب رساندن به ساختمان ^(۱۳) حداقل انرژی موردنیاز برای احتراق چوب، ذوب لوله‌های پلاستیکی کافی برای مشتعل شدن چوب پس از مواجهه طولانی مدت ^(۱۴)
3000 BTU/hr/ft² (9.5 kW/m²)	حد آستانه درد در ۶ ثانیه ^(۱۵) سوختگی درجه ۲ پس از ۲۰ ثانیه ^(۱۶) حداقل شار کشنده در ۶۰ ثانیه ^(۱۷) حداکثر شدت گرمای تابشی در هر مکانی که اقدامات اضطراری توسط کارکنان موردنیاز است. هنگامی که کارکنان وارد منطقه‌ای می‌شوند یا در منطقه‌ای کار می‌کنند که پتانسیل شدت گرمای تابشی از آن بیشتر است 6.31 کیلووات بر مترمربع، سپس محافظ تابشی و /	اگر مدت زمان قرار گرفتن در معرض بیش از ۱ ساعت باشد، باید از سازه‌های نمایان محافظت شود ^(۱۸)

	یا لباس محافظ مخصوص (به عنوان مثال کیت آتش نشانی) باید در نظر گرفته شود. مهم است که بدانییم کارکنان با لباس مناسب نمی توانند تابش حرارتی ۶.۳۱ کیلووات بر مترمربع را بیش از چند ثانیه تحمل کنند ^(۵)	
2500 BTU/hr/ft² (8 kW/m²)	آستانه اثرات مہلک قابل توجهی که "محدوده خطرات بسیار جدی برای زندگی انسان" را به همراه دارد. ^(۱۰)	شروع احتراق خود به خودی چوب و رنگ. احتمال سرایت حریق به مخازن خنک نشده وجود ندارد. اطفاء حریق با حفاظت ویژه ^(۳) آستانه اثرات دومینو و مربوط به آستانه آسیب جدی به سازه ها ^(۱۰)
2000 BTU/hr/ft² (6.3 kW/m²)	آستانه درد در ۸ ثانیه و تاول در ۲۰ ثانیه ^(۵) حداکثر شدت گرمای تابشی در مناطقی که اقدامات اضطراری تا ۳۰ ثانیه توسط کارکنان بدون محافظ اما با لباس مناسب مورد نیاز است ^(۵)	
1500 BTU/hr/ft² (4.7 kW/m²)	حد آستانه درد در ۱۶ ثانیه ^(۵) حداقل شار کشنده در ۶۰ ثانیه ^(۷) حداکثر شدت گرمای تابشی در مناطقی که اقدامات اضطراری به مدت ۲ دقیقه تا ۳ دقیقه توسط کارکنان بدون محافظ اما با لباس مناسب مورد نیاز است ^(۵) آستانه (۵ کیلووات بر مترمربع) اثرات کشنده که مرز را محدود می کند "منطقه خطر جدی برای زندگی انسان" ^(۱۰)	شکستن شیشه بر اثر حرارت ^(۳) آستانه (۵ کیلووات بر مترمربع) برای تخریب قابل توجه شیشه ^(۱۰)
1000 BTU/hr/ft² (3.2 kW/m²)	آستانه درد در کمتر از ۳۰ ثانیه ^(۵) آستانه سوختگی قابل توجه در ۶۰ ثانیه ^(۷) حداقل شار کشنده در ۱۲۰ ثانیه ^(۳) آستانه (۳ کیلووات بر مترمربع) اثرات برگشتناپذیر که "محدوده خطرات قابل توجه برای زندگی انسان" ^(۱۰)	
550 BTU/hr/ft² (1.74 kW/m²)	رسیدن به آستانه درد در ۶۰ ثانیه ^(۵) حداکثر شدت گرمای تابشی در هر مکانی که کارکنان با لباس مناسب می توانند به طور مداوم در معرض آن قرار گیرند ^(۵)	
(1) Solar radiation included (300 BTU/hr/ft ² or 0.95 kW/m ² by default) (2) Source: Company Guide GM-SAF-013 (3) Source: GESIP (4) Source: "Guidelines for Evaluating the Characteristics of Vapor Cloud Explosions, Flash Fires and BLEVEs" - (5) Centre for Chemical Process Safety, Year 1994 (6) Source: API STD 521 (7) Source: "Guidance for the location and design of occupied buildings on chemical manufacturing sites" - (8) Chemical Industries Association		

- (9) Source: French regulations
 (10) Source: SNPE Ingénierie
 (11) Source: Dupond de Nemours
 (12) Source: Arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation

الف-۲ فشار پیش از حد

فشار افزایی	آسیب به مردم	خسارت به دارایی
1000 mbar	جراحتهای کشنده در بیش از ۵۰ درصد موارد به دلیل شوک امواج، ترکش، فروریختن سازه‌ها ^(۱) از بین رفتن ریه (آستانه کشندگی ۱ درصد با اثرات مستقیم) ^(۱)	تخریب بسیار جدی سازه‌های اصلی نزدیک به تخریب کامل ^(۱) پارگی مخازن تحت فشار عمودی و مخزن کره‌های ^(۲) تخریب کامل هر نوع ساختمان (که ضد انفجار نباشند) ^(۵)
600 mbar	ریسک جراحتهای کشنده به دلیل ترک خوردگی یا آوار، افرادی که توسط شوک موج به سطح سخت پرتاب می‌شوند. امکان ترکیدن پرده گوش ^(۱)	آسیب جدی به سازه‌های اصلی ^(۱) پارگی مخازن تحت فشار افقی. جابجایی واحد و پارگی خط لوله. مبدل حرارتی واژگون یا از بین می‌رود. راکتور شیمیایی تخریب شد ^(۳) واگن‌های قطار بارگیری شده کاملاً تخریب می‌شود ^(۴)
300 mbar	زخم‌های بسیار جدی (احتمالاً کشنده) ناشی از بقایای پرتابه، افرادی که توسط شوک موج روی سطوح زاویه‌ای پرتاب می‌شوند. امکان ناشنوایی موقت ^(۱)	هیتر آتش گرفته واژگون یا از بین می‌رود. سازه‌های حمایتی (ساپورت) خط لوله تغییر شکل می‌دهد. خسارت ناشی از پرتابه رخ می‌دهد ^(۲) تخریب کامل ساختمان پیش‌ساخته با قاب فولادی / نمای فلزی تخریب کامل قاب فولادی یا بتنی / از بین رفتن استحکام روکش‌های مورد استفاده و قسمت‌های پر شده ^(۳) خسارات سنگین ساختاری به مخازن ذخیره نفت. تخریب دیوارهای سبک ساختمان‌های صنعتی ^(۵) فروریختن سازه خود قاب فولادی صنعتی. تخریب روکش ساختمان صنعتی سبک. ترک خوردگی در مخازن خالی ذخیره روغن. تغییر شکل جزئی لوله-پل ^(۷)
200 mbar (ناحیه حریق)	احتمال جراحت جدی در اثر بقایای پرتابه، شکسته شدن شیشه، پرتاب شدن افراد توسط شوک امواج روی سطوح زاویه‌دار ^(۱) آستانه کشندگی ۵ درصد ^(۶)	حد پایین آسیب جدی به سازه ۵۰٪ تخریب خانه‌های آجری ^(۴) ماشین‌های سنگین در ساختمان‌های صنعتی آسیب کمی می‌بینند. ساختمان اسکلت فلزی مخدوش و از فونداسیون جدا می‌شوند ^(۵)
140 mbar (حریم اختصاصی)	احتمال زخمی شدن شدید توسط بقایای پرتابه، شیشه شکسته ^(۱) آستانه کشندگی ^(۶)	خسارت متوسط (سقف، درها، پنجره‌ها) ^(۱) پنجره‌ها و گیج‌ها می‌شکنند. سقف بتنی اتاق کنترل سقوط می‌کند ^(۲) سقف دال سقف قاب فولادی یا بتنی / از بین رفتن استحکام

		روکش‌های مورد استفاده و قسمت‌های پر شده^(۳) سقوط تا حدی دیوارها و سقف ساختمان‌ها. صفحات تقویت‌شده با از بین رفتن الیاف فایبر (۵) شکست اتصالات بین صفحات فولادی یا آلومینیومی روی صفحه شکست. خرابی جزئی سقف، ۲۵ درصد از تمام دیوارها تخریب شده‌اند، آسیب جدی به سایر عناصر حمل‌کننده وارد می‌شود. آسیب به قاب پنجره‌ها و درها^(۷)
50 mbar (حریم ایمنی)	امکان جراحت با پرتابه، خرده‌ریز، شیشه شکسته^(۱) آستانه جراحت‌های جدی^(۶)	آسیب جزئی (پنجره‌های بزرگ)^(۱) آسیب وسایل و تابلو برق اتاق کنترل بر اثر سقوط سقف^(۲) آسیب جزئی به سازه ساختمان^(۴) آسیب‌های ساختاری جزئی به ساختمان^(۵)
(1) Source: Company Guide GM-SAF-013 (2) Source: STEPHANS - "Minimizing Damage to refineries from nuclear attack, natural or other disasters", US Dept. of the interior, Office of Oil & Gas, February 1970 (3) Source: "The effects of Nuclear Weapons" by Glasstone (Year 1964) (4) Source: "Guidelines for Evaluating the Characteristics of Vapor Cloud Explosions, Flash Fires and BLEVEs" - CCPS, year 1994 (5) Source: "The effects of explosions" in "The assessment of major hazards" - V.C. CLANCEY - Manchester year 1982 (6) Source: French regulations Arrêté du 29 Septembre 2005 (7) Source: Green Book, TNO, year 1989.		

الف-۳ مقادیر آستانه سمیت

مقادیر آستانه مجاز مواد سمی بایستی مطابق با داده‌های ارائه‌شده در آخرین ویرایش کتاب حدود مجاز مواجهه شغلی به شماره شابک ۹۷۷-۶۲۲-۶۲۷۶-۵۴-۲ باشد.

پیوست ب

(آگاهی دهنده)

محاسبه نرخ تخلیه نشتی

اگر مدل‌های تخلیه شرکت، ایزولاسیون بالادستی را در نظر نگیرند (عملکرد ESD پس از مدت زمان معین)، محاسبه میزان تخلیه نشت طبق روش شرح داده شده در اینجا انجام می‌شود.

میزان نشت گاز به این صورت بیان می‌شود:

$$\frac{dm}{dt}(t) = KP(t)$$

زمانی که:

$$K = C_d A \left[\frac{\gamma M}{RT_o} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}} \right]$$

$\frac{dm}{dt}(t)$:

نرخ نشتی (kg/s) در مدت زمان معین t

P(t):

فشار (Pa) در مدت زمان معین t

C_d:

میانگین ضریب تخلیه برای سوراخ نشتی (۰.۶ به طور پیش فرض)

A:

مساحت سوراخ نشتی (m²) (سوراخ مدور فرض شده)

γ:

نسبت گرمای ویژه برای گاز

M:

وزن مولکولی (kg)

R:

ثابت گاز جهانی (8.314 J/mol K)

T:

دمای گاز (K)

پس از ادغام، تبدیل می‌شود به:

• برای زمان کمتر از زمان ایزولاسیون:

$$P(t) = \frac{Q}{K} + \left(P_o - \frac{Q}{K} \right) \exp \left(-\frac{RT_o K t}{MV} \right)$$

• برای زمان بیش از زمان ایزولاسیون:

$$P(t) = P(t_i) \exp\left(-\frac{RT_0 K(t - t_i)}{MV}\right)$$

جایی که:

Q: نرخ جریان در ظرف (کیلوگرم بر ثانیه)

P: فشار گاز (پاسکال)

V: حجم ظرف (مترمکعب)

t: زمان (ثانیه)

t_i : زمان ایزولاسیون (ثانیه)

یادآوری - برای سوراخ «کوچک»، یعنی زمانی که $Q / K > P$ ، سپس $P(t) = Cte = P$ تا بسته شدن ESDV و در نتیجه $dm / dt =$ PSV با فرض اینکه فشار غالب است در لوله یا ظرف نباید بیش از فشار تنظیم شده PSV افزایش یابد و فشار تنظیم شده PSV با P تفاوت چندانی ندارد.

نمونه‌ای از محاسبه در زیر آمده است.

داده

$\varnothing \text{ hole} = 140 \text{ mm}$	$A = 1.539 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$	$V = 400 \text{ m}^3$
$P_0 = 76.3 \text{ bara} (76.3 \cdot 10^5 \text{ Pa})$	$T_0 = 83^\circ\text{C} (356 \text{ K})$	$Q = 60 \text{ kg/s}$
$\gamma = 1.2214$	$M = 21.6 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$	$R_0 = 8.314 \text{ J/mol K}$
$t_i = 600 \text{ s}$ زمان ایزولاسیون		

نتایج

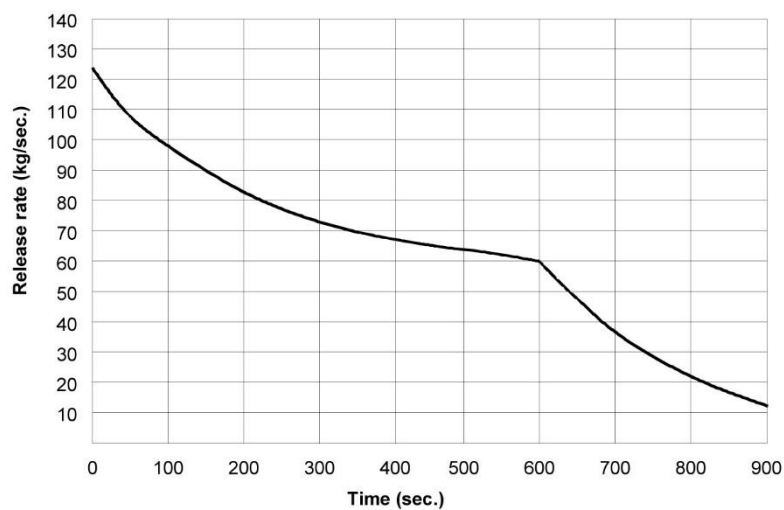
$$K = 1.63 \cdot 10^{-5}$$

$P_0 = 76.3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ و $Q = 60 \text{ kg/s}$ تا 600 s از 0

$P_0 = P_0(600)$ و $Q = 0 \text{ kg/s}$ تا 900 s از 601

سپس نتایج محاسباتی در یک جدول و یک شکل آورده شده است.

t (s)	P ₀ (t) (bara)	dm(t)/d t (kg/s)	t (s)	P ₀ (t) (bara)	dm(t)/d t (kg/s)
0	76.3	124.3	601	38.0	61.9
50	66.7	108.6	650	28.4	47.1
100	59.4	96.8	700	21.9	35.6
150	53.9	87.8	750	16.6	27.0
200	49.8	81.0	800	12.5	20.4
250	46.6	75.9	850	9.5	15.4
300	44.3	72.0	900	7.2	11.7
350	42.4	69.1			
400	41.1	66.9			
450	40.1	65.2			
500	39.3	63.9			
550	38.7	63.0			
600	38.2	62.3			



پیوست ج

(پیوست آگاهی‌دهنده)

انفجار ابر بخار (VCE) در واحد

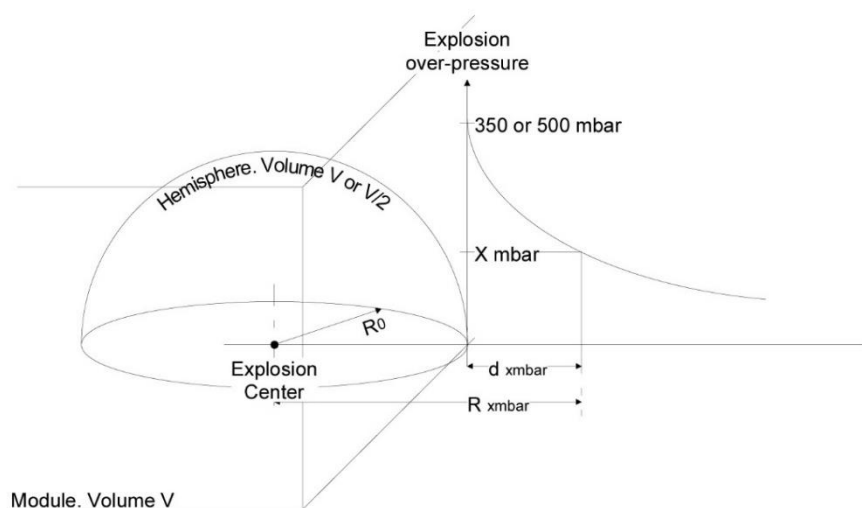
حداکثر فشار بیش‌ازحد انفجار در واحد حادثه‌دیده: ۵۰۰ mbar برای واحدهای متراکم. حداکثر فشار بیش‌ازحد انفجار در واحد حادثه‌دیده: ۳۵۰ mbar برای واحدهای با تراکم کم.

فروپاشی ناشی از فشار بیش‌ازحد با تغییر فاصله باید با منحنی مدل انرژی چندمنظوره TNO شماره ۶ برای واحدهای متراکم و میانگین بین منحنی‌های شماره ۵ و ۶ برای واحد با تراکم کم، محاسبه شود. مخلوط انفجاری هوا / گاز (در استوکیومتری) با حجم V ، برای محاسبه پیامد در نظر گرفته می‌شود، برای حریم اختصاصی و حریم ایمنی واحد حجمی V و برای ناحیه حریق، نیم واحد حجم می‌باشد. همان‌طور که در شکل زیر نشان داده شده است، این حجم مخلوط هوا / گاز V یک نیمکره (با شعاع R) فرض می‌شود که مماس با لبه واحد است. مدل چندمنظوره انرژی TNO شعاع معیارهای فشار بیش‌ازحد X (mbar) در نظر گرفته شده از مرکز انفجار: R_x mbar را در اختیار قرار می‌دهد.

فاصله اثر از لبه ماژول، d_x mbar، با فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$d_x \text{ mbar} = R_x \text{ mbar} - R_0$$

جایی که R_x mbar نتیجه ناخالص مدل چندمنظوره انرژی می‌باشد.



معادلات مورد استفاده برای مدل R_x mbar به شرح زیر می باشد:

	حداکثر فشار بیش از حد انفجار	
	350 mbar	500 mbar
R300 mbar	$0.60515 \times (35 V)^{1/3}$	$1.03033 \times (35 V)^{1/3}$
R200 mbar	$0.99595 \times (35 V)^{1/3}$	$1.4654 \times (35 V)^{1/3}$
R140 mbar	$1.31117 \times (35 V)^{1/3}$	$1.93203 \times (35 V)^{1/3}$
R50 mbar	$3.4955 \times (35 V)^{1/3}$	$4.514 \times (35 V)^{1/3}$

V : حجم مخلوط هوا / گاز در استوکیومتری بر حسب مترمکعب

R_x mbar بر حسب متر.