

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی شیمی (M. Sc)

گرایش: پالایش گاز

عنوان:

بررسی پیامد حوادث فرایندی در مخزن میعانات گازی C⁺5 پالایشگاه گاز ایلام

عنوان

صفحه

چکیده ۱۰

فصل اول: کلیات پژوهش

۱-۱- مقدمه ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

۱-۲- بیان مسئله ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

۱-۳- اهمیت و ضرورت ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

۱-۴- فرضیات و سوالات ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

۱-۵- اهداف پایان نامه ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

۱-۶- ساختار پایان نامه ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

فصل دوم: کلیات تحقیق

۲-۱- مقدمه ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

۲-۲- ادبیات پژوهش ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

۲-۲-۱- ارزیابی پیامدهای ناشی از حوادث محتمل Error! Bookmark not defined.

۲-۲-۲- انواع آتش و حوادث فرایندی Error! Bookmark not defined.

۲-۲-۲-۱- موج حرارتی Error! Bookmark not defined.

۲-۲-۲-۲- موج فشاری Error! Bookmark not defined.

۲-۲-۲-۳- رهاسازی مواد سمی Error! Bookmark not defined.

۲-۲-۳- معیارهای ارزیابی پیامدهای ناشی از رهایش مواد سمی ERROR! BOOKMARK NOT

DEFINED.

۲-۲-۳-۱- معیار ERPG Error! Bookmark not defined.

۲-۲-۳-۲- معیار TLV-TWA Error! Bookmark not defined.

۲-۲-۳-۳- معیار TLV - STEL Error! Bookmark not defined.

۲-۲-۳-۴- معیار LD₅₀ Error! Bookmark not defined.

۲-۲-۳-۵- معیار Probit Error! Bookmark not defined.

Error! Bookmark not defined.....۴-۲-۲-مدلسازی ریاضی حوادث

Error! Bookmark not defined.....۵-۲-۲-محاسبه شاخص مواجهه شیمیایی و فاصله خطر

Error! Bookmark not defined.....۱-۵-۲-۲-شاخص مواجهه شیمیایی

Error! Bookmark not defined.....۲-۵-۲-۲-فاصله خطر

Error! Bookmark not defined.....۶-۲-۲-فاکتور ایمنی

Error! Bookmark not defined.....۷-۲-۲-تخمین نرخ نشتی

Error! Bookmark not defined.....۱-۷-۲-۲-محاسبه نرخ تخلیه مایع

Error! Bookmark not defined.....۲-۷-۲-۲-محاسبه نرخ نشتی گاز

Error! Bookmark not defined.....۸-۲-۲-انواع آتش

Error! Bookmark not defined.....۱-۸-۲-۲-آتش استخری

Error! Bookmark not defined.....۲-۸-۲-۲-حریق فورانی

Error! Bookmark not defined.....۳-۸-۲-۲-انفجار بخار مایع جوشان و حریق گلوله‌های

Error! Bookmark not defined.....۴-۸-۲-۲-حریق ناگهانی

Error! Bookmark not defined.....۹-۲-۲-نشتی‌ها

Error! Bookmark not defined.....۱-۹-۲-۲-تعریف نشتی

Error! Bookmark not defined.....۲-۹-۲-۲-علل عمومی نشتی‌ها

Error! Bookmark not defined.....۱۰-۲-۲-طبقه بندی مناطق خطر و تعاریف آن

Error! Bookmark not defined.....۱-۱۰-۲-۲-مناطق خطر صفر

Error! Bookmark not defined.....۲-۱۰-۲-۲-منطقه خطر یک

Error! Bookmark not defined.....۳-۱۰-۲-۲-منطقه خطر دو

Error! Bookmark not defined.....۴-۱۰-۲-۲-منطقه ایمن

Error! Bookmark not defined.....۱۱-۲-۲-رهایش مواد در محیط

Error! Bookmark not defined.....۱۲-۲-۲-عوامل موثر بر مدلسازی تخلیه مواد

Error! Bookmark not defined.....۱-۱۲-۲-۲-فاز ماده تخلیه شده

Error! Bookmark not defined.....۱-۱-۱۲-۲-۲-تخلیه مایع

Error! Bookmark not defined.....۲-۱-۱۲-۲-۲-تخلیه گاز

Error! Bookmark not defined.....۳-۱-۱۲-۲-۲-تخلیه‌ی دو فاز

Error! Bookmark not defined.....۲-۱۲-۲-۲-اندازه نشتی ایجاد شده

Error! Bookmark not defined.....۳-۱۲-۲-۲-مدت زمان نشتی

Error! Bookmark not defined..... ۱۳-۲-۲-مدلسازی انتشار مواد

Error! Bookmark not defined..... ۱-۱۳-۲-۲-گازهای با شناوری مثبت

Error! Bookmark not defined..... ۲-۱۳-۲-۲-گازهای با شناوری منفی یا گازهای متراکم

Error! Bookmark not defined..... ۳-۱۳-۲-۲-گازهای با شناوری خثی

Error! Bookmark not defined..... ۱۴-۲-۲-عوامل موثر در مدل سازی پخش مواد در محیط

defined.

Error! Bookmark not defined..... ۱-۱۴-۲-۲-پایداری جوی

Error! Bookmark not defined..... ۲-۱۴-۲-۲-سرعت باد

Error! Bookmark not defined..... ۳-۱۴-۲-۲-دمای محیط

Error! Bookmark not defined..... ۴-۱۴-۲-۲-عوارض محلی زمین

Error! Bookmark not defined..... ۵-۱۴-۲-۲-ارتفاع نقطه رها شدن مواد

Error! Bookmark not defined..... ۱۵-۲-۲-مدلهای انتشار

Error! Bookmark not defined..... ۱۶-۲-۲-آتش

Error! Bookmark not defined..... ۱-۱۶-۲-۲-آتش ناگهانی

Error! Bookmark not defined..... ۲-۱۶-۲-۲-آتش کروی

Error! Bookmark not defined..... ۳-۱۶-۲-۲-آتش فورانی

Error! Bookmark not defined..... ۴-۱۶-۲-۲-آتش استخری

Error! Bookmark not defined..... ۱۷-۲-۲-انفجار

Error! Bookmark not defined..... ۱-۱۷-۲-۲-انواع انفجار و شرایط لازم برای ایجاد آن

Error! Bookmark not defined..... ۲-۱۷-۲-۲-مدلسازی انفجار

Error! Bookmark not defined..... ۱۸-۲-۲-تجهیزات ایستگاه CGS

Error! Bookmark not defined..... ۱-۱۸-۲-۲-فیلترها

Error! Bookmark not defined..... ۲-۱۸-۲-۲-هیتر

Error! Bookmark not defined..... ۳-۱۸-۲-۲-شیر اتومات

Error! Bookmark not defined..... ۴-۱۸-۲-۲-رگلاتور

Error! Bookmark not defined..... ۵-۱۸-۲-۲-شیرهای اطمینان

Error! Bookmark not defined..... ۶-۱۸-۲-۲-ادورایزر

Error! Bookmark not defined..... ۱۹-۲-۲-ایستگاه تقلیل فشار TBS

Error! Bookmark not defined..... ۲۰-۲-۲-گازهای مخزن مورد مطالعه

Error! Bookmark not defined......یا سولفید هیدروژن H₂S -۱-۲۰-۲-۲
Error! Bookmark not defined......پروپان -۲-۲۰-۲-۲
Error! Bookmark not defined......ایزوبوتان -۳-۲۰-۲-۲
Error! Bookmark not defined......بوتان -۴-۲۰-۲-۲
Error! Bookmark not defined......ایزوپنتان -۵-۲۰-۲-۲
Error! Bookmark not defined......پنتان -۶-۲۰-۲-۲
Error! Bookmark not defined......هگزان -۷-۲۰-۲-۲
Error! Bookmark not defined......هپتان -۸-۲۰-۲-۲
Error! Bookmark not defined......اوکتان -۹-۲۰-۲-۲
Error! Bookmark not defined......نورمال نونان -۱۰-۲۰-۲-۲
Error! Bookmark not defined......دکان -۱۱-۲۰-۲-۲
Error! Bookmark not defined......C₁ گاز -۱۲-۲۰-۲-۲
Error! Bookmark not defined......C₁₂ گاز -۱۳-۲۰-۲-۲
Error! Bookmark not defined......Mercaptan گاز -۱۴-۲۰-۲-۲
Error! Bookmark not defined......Iso Mercaptan گاز -۱۵-۲۰-۲-۲
Error! Bookmark not defined......گاز پنتانتیول -۱۶-۲۰-۲-۲
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED......نکات مربوط به فاز تخلیه -۲۱-۲-۲
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED......۳-۲-پیشینه پژوهش
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED......۴-۲-جمع بندی

فصل سوم: روش شناسی تحقیق

ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED......۱-۳-مقدمه
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED......۲-۳-نرم افزار مورد استفاده جهت مدلسازی
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED......۳-۳-موقعیت مکانی و شرایط آب و هوایی
Error! Bookmark not defined......۱-۳-۳-شرح پروژه
Error! Bookmark not defined......۲-۳-۳-محدوده کاری پروژه
Error! Bookmark not defined......۳-۳-۳-ماهیت و اهداف پروژه
Error! Bookmark not defined......۴-۳-۳-بخش های مختلف پروژه
Error! Bookmark not defined......۱-۴-۳-۳-واحدهای پالایشگاه
Error! Bookmark not defined......۲-۴-۳-۳-خطوط انتقال

Error! Bookmark not defined.....	۳-۴-۳-۳ واحدهای جانبی
Error! Bookmark not defined.....	۳-۳-۵-موقعیت مکانی و شرایط آب و هوایی
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.	۳-۳-۲-روشنناسی
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.	۳-۴-۴-محدوده خطر انتشار گازهای سمی
Error! BOOKMARK NOT DEFINED.	۳-۵-۲-تعیین احتمال تلفات ناشی از انتشار گازهای C^{+5} در پژوهش حاضر
	NOT DEFINED.
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.	۳-۶-۶-مدلسازی و فرموله بندی مسئله
Error!	۳-۶-۱-محاسبه شدت گازهای C^{+5} خروجی در مخازن پالایشگاه مورد مطالعه
	Bookmark not defined.
Error! Bookmark not	۳-۶-۲-محاسبه جریان Chocked در تخلیه گازهای مورد مطالعه
	defined.
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.	۳-۷-۷-سناریوها
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.	۳-۸-۸-دادههای مربوط به منبع انتشار مواد
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.	۳-۹-۹-مشخصات مخزن و خطوط لوله
	فصل چهارم: تجزیه و تحلیل دادهها
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.	۴-۱-۱-مقدمه
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.	۴-۲-۲-مدلسازی در نرم افزار
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.	۴-۳-۳-تحلیل نتایج سناریو ها
Error! Bookmark not defined.....	۴-۳-۱-سناریوی اول (Leak)
Error! Bookmark not defined.....	۴-۳-۱-۱-انتشار مواد
Error! Bookmark not defined.....	۴-۳-۲-۱-Jet Fire
Error! Bookmark not defined.....	۴-۳-۲-سناریو دوم (پارگی فاجعه بار)
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.	۴-۴-۴-ارزیابی پیامد
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED. ..	۴-۵-۵-مقایسه نتایج پژوهش حاضر با مطالعات پیشین
	فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.	۵-۱-۱-مقدمه
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.	۵-۲-۲-نتیجه گیری
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.	۵-۳-۳-پیشنهادهای تحقیق
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.	۵-۴-۴-نکات برجسته تحقیق
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.	منابع

جدول ۱-۲: مقادیر ثابت رابطه پرابیت برای چند ماه	Error! Bookmark not defined.
جدول ۲-۲: ابعاد مختلف نشی برای استفاده در مدل‌های شدت تخلیه	Error! Bookmark not defined.
جدول ۳-۲: معیار پایداری پاسکویل	Error! Bookmark not defined.
جدول ۱-۳: میانگین شرایط جوی	Error! Bookmark not defined.
جدول ۲-۳: خصوصیات شرایط آب و هوایی	Error! Bookmark not defined.
جدول ۳-۳: معیار ERPG برای تعیین محدوده خطر انتشار گازهای سمی	Error! Bookmark not defined.
جدول ۴-۳: سناریوهای منتخب در ایستگاه پالایشگاه گاز ایلام	Error! Bookmark not defined.
جدول شماره ۳-۵: مشخصات گاز در محدوده فشار 2 barg (اول)	Error! Bookmark not defined.
جدول شماره ۳-۶: مشخصات گاز در محدوده فشار 2 barg (اول)	Error! Bookmark not defined.

شکل ۱-۲: نرم افزار فست	Error! Bookmark not defined.
شکل ۲-۲: حالت‌های مختلف انتشار و احتراق مواد قابل اشتعال	Error! Bookmark not defined.
شکل ۲-۳: رفتار مایعات خروجی از محل نشتی یا شکافت خطوط لوله یا مخازن	Error! Bookmark not defined.
شکل ۴-۲: رهایش دائمی	Error! Bookmark not defined.
شکل ۵-۲: رهایش ناگهانی	Error! Bookmark not defined.
شکل ۶-۲: مراحل مدلسازی رهایش مواد در حالت گازی	Error! Bookmark not defined.
شکل ۷-۲: مراحل مدلسازی رهایش مواد در حالت مایع	Error! Bookmark not defined.
شکل ۸-۲: آثار ناشی از تخلیه‌ی مواد با توجه به نوع فاز ماده‌ی تخلیه شده	Error! Bookmark not defined.
شکل ۹-۲: رهایش گازهای با شناوری مثبت	Error! Bookmark not defined.
شکل ۱۰-۲: رهایش گازهای با شناوری منفی	Error! Bookmark not defined.
شکل ۱۱-۲: رهایش گازهای با شناوری خنثی	Error! Bookmark not defined.
شکل ۱۲-۲: تاثیر ناهم‌واری بر پروفایل انتشار	Error! Bookmark not defined.
شکل ۱۳-۲: تاثیر ارتفاع از سطح زمین بر روی انتشار	Error! Bookmark not defined.
شکل ۱۴-۲: ایستگاه C.G.S ایلام	Error! Bookmark not defined.
شکل ۱۵-۲: یک نمونه فیلتر مورد استفاده در CGS	Error! Bookmark not defined.
شکل ۱۶-۲: هیتر ایستگاه CGS	Error! Bookmark not defined.
شکل ۱۷-۲: شیر اتومات از نوع پترو فیورنتینی	Error! Bookmark not defined.
شکل ۱۸-۲: رگلاتور از نوع محوری	Error! Bookmark not defined.
شکل ۱۹-۲: شیر اطمینان	Error! Bookmark not defined.
شکل ۲۰-۲: ادرایزر	Error! Bookmark not defined.
شکل ۲۱-۲: ایستگاه شهری TBS	Error! Bookmark not defined.
شکل ۲۲-۲: اتمهای پروپان	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
شکل ۲۳-۲: اتمهای بوتان	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
شکل ۲۴-۲: اتمهای ایزوپنتان	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

شکل ۲-۲۵: اتمهای پنتان..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

شکل ۲-۲۶: اتمهای هگزان..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

شکل ۲-۲۷: اتمهای هپتان..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

شکل ۲-۲۸: اتمهای اوکتان..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

شکل ۲-۲۹: اتمهای نورمال نونان..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

شکل ۲-۳۰: اتمهای مرکاپتان..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

شکل ۳-۱: Plant مربوط به پالایشگاه گاز ایلام..... Error! Bookmark not defined.

شکل ۴-۱: تغییرات غلظت خروجی در خط مرکزی در سناریوی اول (نشت گاز)..... Error!

Bookmark not defined.

شکل ۴-۲: غلظت بر حسب زمان در یک مکان مشخص..... Error! Bookmark not defined.

شکل ۴-۳: ردپای ابر ایجاد شده در سناریو اول..... Error! Bookmark not defined.

شکل ۴-۴: نمای کناری سناریو در یک مکان مشخص و در زمان متوسط Error! Bookmark not defined.

شکل ۴-۵: نمای برشی عمود بر زمین..... Error! Bookmark not defined.

شکل ۴-۶: تغییرات ابر غلظتی بر حسب نشتی..... Error! Bookmark not defined.

شکل ۴-۷: تغییرات سطح تشعشعات انفجار بر حسب سرعت باد Error! Bookmark not defined.

شکل ۴-۸: شعاع تشعشعات برای جت فایر در سناریوی اول..... Error! Bookmark not defined.

شکل ۴-۹: شعاع در برابر فاصله برای آتش استخری..... Error! Bookmark not defined.

شکل ۴-۱۰: شعاع تشعشعات برای آتش استخری..... Error! Bookmark not defined.

شکل ۴-۱۱: شعاع بر اساس مسافت برای آتش استخری دوم..... Error! Bookmark not defined.

شکل ۴-۱۲: شعاع تشعشعات برای آتش استخری دوم..... Error! Bookmark not defined.

شکل ۴-۱۳: بدترین حالت از فشار زیاد انفجار دوم بر اساس فاصله در سناریو اول..... Error!

Bookmark not defined.

شکل ۴-۱۴: بدترین حالت ممکن برای شعاع انفجار دوم در سناریو اول Error! Bookmark not defined.

شکل ۴-۱۵: انفجار ثانویه در زمان داده شده..... Error! Bookmark not defined.

شکل ۴-۱۶: پوشش Flash Fire در سناریوی اول..... Error! Bookmark not defined.

شکل ۴-۱۷: تمرکز خط مرکزی با توجه به مسافت در سناریوی دوم Error! Bookmark not defined.

شکل ۴-۱۸: تمرکز غلظت در سناریوی پارگی فاجعه بار بر اساس زمان در فاصله مورد نظر **Error!**

Bookmark not defined.

شکل ۴-۱۹: رد پای ابر در سناریوی اول **Error! Bookmark not defined.**

شکل ۴-۲۰: نمای کناری از سناریوی دوم **Error! Bookmark not defined.**

شکل ۴-۲۱: ماکزیمم تاثیر متمرکز **Error! Bookmark not defined.**

شکل ۴-۲۲: بدترین حالت از فشار زیاد انفجار دوم بر اساس فاصله در سناریو دوم **Error!**

Bookmark not defined.

شکل ۴-۲۳: بدترین حالت ممکن برای شعاع انفجار دوم در سناریو دوم **Error! Bookmark not defined.**

شکل ۴-۲۴: انفجار ثانویه در فواصل مشخص **Error! Bookmark not defined.**

شکل ۴-۲۵: انفجار ثانویه در زمان مشخص **Error! Bookmark not defined.**

شکل ۴-۲۶: پوشش Flash Fire **Error! Bookmark not defined.**

شکل ۴-۲۷: نمودار مقایسه ای پژوهش حاضر با چندین منبع مرتبط با موضوع تحقیق **Error!**

Bookmark not defined.

چکیده

خلاصه: در فصل اول این پژوهش به بیان مسئله، اهداف، فرضیات و سوالات مربوط به موضوع تحقیق پرداخته شد، فصل دوم که پر محتواترین فصل این تحقیق است، شرح تمامی مفاهیم و اجزا مرتبط با موضوع تحقیق و همچنین مقالات داخلی و خارجی مرتبط با موضوع تحقیق را در بر دارد. این مفاهیم عبارتند از: معیارهای ارزیابی حوادث فرایندی، انواع آتش، رهایش و شاخصهای حوادث فرایندی، عوامل موثر بر مدلسازی تخلیه مواد و مورد مطالعه است. فصل سوم شرح روش و بیان متغیرها، فرمولها و روابط مربوطه است. فصل چهارم که تخصصی ترین فصل مورد مطالعه ما می باشد، مدلسازی مخزن مربوطه در محیط نرم افزار Phast است که علاوه بر نتایج و نمودارها، شامل یک جدول مقایسه است که نتایج ما با نتایج منابع [18, 29, 56] مقایسه شدند.

مواد و روش ها: با کمک نرم افزار Phast محاسبه مقدار و فاز مواد تخلیه شده و احتمال وقوع حوادثی نظیر انتشار و انفجار در چندین شرایط آب و هوایی برای مخزن ۳۰,۰۰۰ متر مکعبی صورت پذیرفت. در این مطالعه، گازهای مورد مطالعه به صورت مایع در یک مخزن با ارتفاع ۲۱ متر و طول ۲۰ و قطر ۴۴,۳ متر در شرایط دمای داخلی ۵۲,۳ و دمای خارج ۲۵ درجه سانتی گراد نگهداری می شود. شیر خروجی با قطر ۳ اینچ و ضخامت ۶ میلی متر و در فاصله ۱۰ سانتی متری از کف مخزن قرار دارد.

یافته ها: با توجه به اینکه آشکارسازهای گاز موجود در پالایشگاه در ارتفاع یک متری نصب شده اند، در تمامی شرایط آب و هوایی مورد مطالعه در حین انتشار گاز را تشخیص می دهند. مساحتی که ابر غلظتی در شرایط جوی مختلف ممکن است طی کند نمایش داده شده است. کمترین غلظت PPM ۵۰۲۲ می باشد که برای سلامتی افراد خطرناک است. مواد قابل اشتعال نشت یافته دارای فشار بالا می توانند جریان جت ماندی را ایجاد کنند، و اگر این نشت همراه با بروز سریع حریق باشد، جت فایر یا حریق فورانی روی می دهد. برای مخزن حاوی گازهای C^{+5} ، رویداد پیش بینی شده در این مطالعه پارگی فاجعه بار در نظر گرفته شده است. همانگونه که از شکل ۴-۷ مشخص است، اگر انفجاری صورت بگیرد، در تمامی شرایط آب و هوایی و در فواصل بین ۴ تا ۱۱ متر، سطح تشعشعات انفجار در بالاترین میزان خود قرار دارد. و این تشعشعات تنها تا فاصله ۳۰ متری ادامه خواهد داشت.

نتیجه گیری: در آب و هوای منطقه مورد مطالعه در فاصله ۱۵ تا نزدیک ۱۸ متری برابر این مقدار است و هرچه جلوتر برویم (تا فاصله ۲۵ متری) از میزان آن کاسته می شود و فاصله ای ایمن برای تجهیزات و افراد بیش از ۲۵ متر می باشد. همچنین بیشترین میزان نشتی مربوط به شرایط آب و هوایی غالب در منطقه مورد مطالعه می باشد و کمترین آنها نیز مربوط به شرایط آب و هوایی 2/F است.

کلید واژگان: حوادث فرایندی، مخزن C^{+5} ، پالایشگاه گاز منطقه چوار

