



## فهرست مطالب

۱	پیشگفتار
۳	فصل ۱: آلاینده‌های هوا برد محیط کار
۳	دوره پنهان
۳	مواجهه حاد و مزمن
۴	عوارض موضعی و سیستماتیک
۵	راه‌های جذب آلاینده‌ی هوا برد
۵	جذب تنفسی
۶	جذب گوارشی
۶	جذب پوستی
۶	مشخصات آلاینده‌های هوا برد
۶	مخاطرات بهداشتی گازها و بخارات
۷	مخاطرات ایمنی گازها و بخارات
۸	حرکت گازها و بخارات
۱۰	مخاطرات بهداشتی ذرات
۱۰	گردوغبار
۱۰	فیوم
۱۰	دود
۱۰	میست
۱۱	الیاف
۱۱	مخاطرات ایمنی ذرات
۱۱	اندازه ذرات
۱۲	حرکت ذرات

**فصل ۲: ارزیابی ریسک مواجهه با آلاینده‌های هوا بر د ۱۳**

۱۴	ریسک مواجهه بهداشتی
۱۴	اعضای تیم ارزیابی ریسک
۱۵	مراحل ارزیابی ریسک مواجهه بهداشتی
۱۶	جمع‌آوری اطلاعات
۱۶	تعیین واحدکاری
۱۶	نرخ‌گذاری مخاطره
۱۸	نرخ‌گذاری مواجهه
۲۰	نرخ‌گذاری فراوانی مواجهه
۲۰	نرخ‌گذاری مدت مواجهه
۲۱	نرخ‌گذاری فراوانی - مدت
۲۱	نرخ‌گذاری شدت مواجهه
۲۵	نرخ‌گذاری ریسک
۲۶	راهکارهای کنترل مخاطرات بهداشتی
۲۸	ارزیابی کفایت سیستم کنترلی موجود
۲۹	نتیجه‌گیری ارزیابی
۳۰	اولویت‌بندی اقدامات اصلاحی

**فصل ۳: سایکرومتری ۳۵**

۳۵	هوای خشک
۳۶	دمای حباب خشک
۳۶	فشار هوا
۳۸	فشار اتمسفریک بر حسب ارتفاع از سطح دریا
۳۸	هوای مرطوب
۳۹	دمای حباب تر
۳۹	نسبت رطوبت
۴۰	حجم مخصوص
۴۰	انتالپی
۴۰	چگالی هوا
۴۲	فاکتور تصحیح چگالی
۴۲	ضریب تصحیح چگالی ناشی از تغییرات دما مطلق هوا

۴۲	ضریب تصحیح چگالی ناشی از تغییرات ارتفاع هوا از سطح دریا
۴۳	ضریب تصحیح چگالی ناشی از تغییرات رطوبت هوا
۴۳	ضریب تصحیح چگالی ناشی از تغییرات فشار مطلق هوا
۴۴	محاسبه هواگذر در شرایط غیراستاندارد
۴۴	محاسبه فشار در شرایط غیراستاندارد
۴۴	چارت سایکرومتریک
۴۶	تحوالات سایکرومتریک
۴۶	افزایش دمای خشک
۴۶	افزایش دمای خشک و رطوبت‌زنی
۴۷	کاهش دمای خشک با تبخیر آب
۴۷	کاهش دمای خشک بدون تغییر رطوبت
۴۸	کاهش دمای خشک و رطوبت‌گیری
۴۹	مطبوع‌سازی هوای جایگزین
۴۹	بار محسوس
۴۹	بار نهان
۵۰	بار کل
۵۰	نسبت گرمای محسوس
۵۲	کویل
۵۲	مشخصات کویل حرارتی
۵۳	مشخصات کویل برودتی
۵۴	آب‌کندانس
۵۵	سیال عبوری کویل
۵۶	اختلاط جریان هوا
۵۷	فصل ۴: مبانی تهویه موضعی
۵۷	تهویه ترقیقی
۵۷	تهویه موضعی
۵۸	هود
۶۶	کانال‌کشی
۷۰	تصفیه‌کننده هوا
۷۴	هواکش

۷۴	دودکش
۷۵	انواع فشار در سیستم تهویه موضعی
۷۵	فشار سرعت
۷۶	فشار استاتیک
۷۶	فشار کل
۷۶	جریان هوا در سیستم تهویه موضعی
۷۸	سرعت در سیستم تهویه موضعی
۷۸	سرعت ربایش
۷۹	سرعت دهانه
۷۹	سرعت اسلات
۷۹	سرعت پلنوم
۸۰	سرعت کانال
۸۱	خطوط هم‌جریان
۸۱	هود لبه‌دار
۸۲	جریان حجمی
۸۴	جریان جرمی
۸۵	اثر اصطکاک بر جریان هوا
۸۵	جریان آرام
۸۵	جریان آشفته
۸۷	افت فشار
۸۷	افت فشار شتاب‌دهی
۸۸	افت فشار ورودی هود
۹۰	فشار استاتیک هود
۹۱	افت فشار کانال مستقیم
۹۳	افت فشار اتصالات زانویی
۹۴	افت فشار اتصال ورودی
۹۵	افت فشار ناشی از افزایش سرعت در اتصال ورودی
۹۵	افت فشار اتصال کاهنده قطر کانال
۹۶	بازیافت فشار اتصال افزایشنده قطر کانال
۹۷	افت فشار تصفیه‌کننده

۹۸	افت فشار اتصال باران گیر
۹۸	افت فشار ارتفاع سیستم
۹۹	افت فشار اثر سیستم
۱۰۳	محاسبه ضخامت کانال
۱۰۴	برگه محاسبات روش فشار سرعت
۱۰۶	دقت محاسبات تهویه موضعی
۱۰۷	<b>فصل ۵: هودهای آزمایشگاهی</b>
۱۰۸	هود آزمایشگاهی کلاسیک
۱۱۳	هود آزمایشگاهی حجم متغیر
۱۱۵	هود آزمایشگاهی پرکلریک اسید
۱۱۶	الزامات ایمنی و بهداشتی هودهای پرکلریک اسید
۱۱۸	کابینت‌های ایمنی بیولوژیک
۱۱۹	فعالیت سطح ۱ ایمنی بیولوژیک
۱۱۹	فعالیت سطح ۲ ایمنی بیولوژیک
۱۱۹	فعالیت سطح ۳ ایمنی بیولوژیک
۱۱۹	فعالیت سطح ۴ ایمنی بیولوژیک
۱۲۰	انواع آزمایشگاه از نظر سطوح ایمنی بیولوژیک
۱۲۰	آزمایشگاه پایه
۱۲۱	آزمایشگاه محدود
۱۲۱	آزمایشگاه بسیار محدود
۱۲۲	انواع کابینت ایمنی بیولوژیک
۱۲۲	کابینت ایمنی بیولوژیک کلاس ۱
۱۲۳	کابینت‌های ایمنی بیولوژیک کلاس ۲
۱۲۴	کابینت کلاس ۲ سری A1
۱۲۵	کابینت کلاس ۲ سری A2
۱۲۶	کابینت کلاس ۲ سری B1
۱۲۷	کابینت کلاس ۲ سری B2
۱۲۸	کابینت ایمنی بیولوژیک کلاس ۳
۱۳۱	<b>فصل ۶: طراحی و بالانس سیستم تهویه موضعی</b>
۱۳۱	مراحل طراحی سیستم تهویه موضعی

۱۳۱	مرحله ۱: جمع‌آوری اطلاعات اولیه
۱۳۱	مرحله ۲: تعیین شکل هندسی هود
۱۳۱	مرحله ۳: محاسبه هواگذر مورد نیاز
۱۳۲	مرحله ۴: انتخاب حداقل سرعت کانال
۱۳۲	مرحله ۵: تعیین ابعاد کانال
۱۳۲	مرحله ۶: جانمایی مسیر کانال کشی
۱۳۲	مرحله ۷: محاسبه فشار استاتیک تجمعی
۱۳۲	سیستم تهویه موضعی تک‌شاخه
۱۳۴	سیستم تهویه موضعی چندشاخه
۱۳۵	متعادل‌سازی سیستم تهویه موضعی
۱۳۸	روش طراحی بالانس‌شده
۱۴۱	روش تنظیم دریچه
۱۵۰	مشکلات و راه‌حل‌های متعادل‌سازی با روش تنظیم دریچه
۱۵۰	مقایسه روش‌های متعادل‌سازی
<b>۱۵۳</b>	<b>فصل ۷: دستگاه‌های انتقال هوا</b>
۱۵۳	هواکش‌ها
۱۵۳	هواکش‌های آکسیال
۱۵۳	هواکش آکسیال دیواری
۱۵۳	هواکش آکسیال درون‌کانالی
۱۵۴	هواکش آکسیال تیغه‌دار
۱۵۴	هواکش‌های سانتریفیوژ
۱۵۵	پروانه پره‌فروارد
۱۵۵	پروانه پره‌بک‌وارد
۱۵۵	پره تیغه‌ای
۱۵۶	پره ایرفویل
۱۵۶	پروانه پره‌ادیال
۱۵۷	محاسبه مشخصات هواکش
۱۵۷	ضریب تصحیح چگالی ناشی از تغییرات فشار مطلق هوا در محاسبات هواکش
۱۵۸	توان
۱۵۹	توان جریان هوا

توان شفت هواکش	۱۵۹
توان محرک هواکش	۱۵۹
آرایش سیستم انتقال قدرت	۱۶۰
توان نامی الکتروموتور	۱۶۲
نمودار عملکرد هواکش	۱۶۲
نقطه عملیاتی	۱۶۹
حالت ۱: انطباق اجرا با طراحی	۱۷۰
حالت ۲: انتخاب هواکش نامناسب	۱۷۰
حالت ۳: اجرای نامناسب سیستم تهویه	۱۷۱
حالت ۴: عدم انطباق اجرا با طراحی	۱۷۱
تعیین مشخصات الکتروموتور	۱۷۳
روش‌های راه‌اندازی	۱۷۳
راه‌اندازی مستقیم	۱۷۴
راه‌اندازی ستاره-مثلث	۱۷۴
مدت زمان راه‌اندازی	۱۷۵
تعیین مشخصات کابل	۱۷۶
تعیین مشخصات سامانه انتقال قدرت	۱۷۹
تعیین مشخصات لرزه‌گیر	۱۸۳
اتصال ترکیبی هواکش‌ها	۱۸۷
اتصال موازی	۱۸۹
اتصال سری	۱۸۹
آرایش دهانه خروجی هواکش	۱۹۰
قوانین هواکش‌ها	۱۹۰
اجکتورهای هوا	۱۹۱
<b>فصل ۸: دودکش سیستم تهویه موضعی</b>	<b>۱۹۳</b>
انواع کانال دودکش	۱۹۳
کانال دودکش فرآیندی	۱۹۳
کانال هواخور	۱۹۴
کانال دودکش انتشار موقت	۱۹۴
سرعت طراحی کانال دودکش	۱۹۷

۱۹۸	طراحی کانال دودکش
۱۹۸	اتصال باران‌گیر دودکش
۲۰۱	فصل ۹: ملاحظات طراحی سیستم تهویه موضعی
۲۰۱	چیدمان محیط کار
۲۰۱	موقعیت درهای ورودی و خروجی
۲۰۲	عبور و مرور افراد
۲۰۲	تجهیزات و ادوات
۲۰۴	موقعیت پنجره‌ها
۲۰۴	روال کاری اپراتور
۲۰۷	کابینت نگهداری مواد شیمیایی
۲۰۷	دریچه پاشش هوای تازه
۲۰۷	دریچه توزیع هوای رفت
۲۰۸	تهویه عمومی
۲۰۹	هوای برگشتی
۲۰۹	هوای مکشی
۲۰۹	دریچه‌های برداشت هوا
۲۰۹	ارزیابی عملکرد هودهای مکشی
۲۰۹	اختلاف فشار
۲۱۰	تشکیل نواحی سرد و گرم
۲۱۱	سخت باز و بسته شدن درها
۲۱۱	اختلال در راندمان عملیاتی هواکش‌ها
۲۱۲	فاکتورهای انسانی و ارگونومیک
۲۱۷	گازها و بخارات قابل اشتعال
۲۱۸	فشار بخار
۲۱۸	نقطه جوش
۲۱۹	نقطه شعله‌زنه
۲۲۰	نسبت چگالی بخار
۲۲۱	وزن مخصوص
۲۲۱	نرخ تبخیر
۲۲۲	حدود اشتعال‌پذیری



۲۲۴	..... ناحیه بندی الکتریکی
۲۲۴	..... ناحیه کلاس یک، بخش ۱
۲۲۵	..... ناحیه کلاس یک، بخش ۲
۲۲۸	..... الکتریسیته ساکن
۲۳۲	..... دریچه دسترسی و پاکسازی
۲۳۳	..... نشتی شبکه کانال کشی
۲۳۵	..... مدیریت هوای جایگزین
۲۳۵	..... کاهش سطح باز هود
۲۳۵	..... تغییر ساش عمودی به افقی
۲۳۶	..... کاهش جریان مکشی هود
۲۳۷	<b>فصل ۱۰: روش طراحی و محاسبات سیستم تهویه موضعی</b>
۲۴۰	..... محاسبات ناحیه بالادست هواکش
۲۶۲	..... محاسبات ناحیه پایین دست هواکش
۲۶۵	..... ضریب تصحیح چگالی ناشی از تغییرات فشار مطلق هوا
۲۶۷	..... برگه محاسبات روش فشار سرعت و متعادل سازی به شیوه طراحی بالانس شده
۲۸۱	..... دیاگرام فشار سیستم
۲۸۲	..... مشخصات هواکش و ملحقات
۲۸۶	..... مطبوع سازی هوای جایگزین
۲۸۹	<b>فصل ۱۱: پایش سیستم تهویه موضعی</b>
۲۹۱	..... پایش جامع سیستم
۲۹۱	..... پایش موردی هود
۲۹۲	..... دستگاه های اندازه گیری
۲۹۲	..... سرعت سنج نوسانی
۲۹۲	..... سرعت سنج حرارتی
۲۹۲	..... سرعت سنج پره ای
۲۹۳	..... لوله پیتوت
۲۹۳	..... مانومتر
۲۹۵	..... فشارسنج مکانیکی
۲۹۶	..... انتخاب دستگاه اندازه گیری
۲۹۶	..... تکنیک های بررسی و ارزیابی اجزای سیستم تهویه موضعی

۲۹۷	نمایان سازی جریان مکشی هود با دود
۲۹۷	نمایان سازی انتشار آلاینده توسط لامپ ذرات نما
۲۹۸	برآورد جریان هواگذر با اندازه گیری فشار استاتیک هود
۲۹۹	برآورد جریان هواگذر با استفاده از گاز ردیاب
۳۰۱	اندازه گیری سرعت متوسط دهانه هود
۳۰۳	اندازه گیری سرعت کانال
۳۰۷	تصحیح مقادیر سرعت قرائت شده از دستگاه در شرایط غیراستاندارد
۳۰۷	دستگاه اندازه گیری سرعت مبتنی بر فشار
۳۰۸	دستگاه سرعت سنج حرارتی
۳۰۸	خطای اندازه گیری سرعت کانال
۳۰۹	اندازه گیری فشار استاتیک کانال
۳۰۹	روش اندازه گیری فشار استاتیک توسط فشارسنج مکانیکی
۳۰۹	روش اندازه گیری فشار استاتیک توسط لوله پیتوت
۳۱۱	شناسایی نقاط انسداد یافته شبکه کانال کشی
۳۱۲	گرفتگی دستگاه تصفیه کننده
۳۱۲	گرفتگی کانال اصلی
۳۱۳	گرفتگی کانال دودکش
۳۱۳	گرفتگی کانال انشعابی در بالادست اتصال سهراهی
۳۱۴	گرفتگی کانال انشعابی در نزدیکی هود
۳۱۴	گرفتگی کانال فرعی
۳۱۵	پایش مداوم فشار استاتیک هود
۳۱۵	ارزیابی عملکرد هواکش
۳۱۶	بررسی عملکرد سامانه انتقال قدرت هواکش
۳۱۶	بررسی جهت چرخش پروانه هواکش
۳۱۶	بررسی سرعت چرخش پروانه هواکش
۳۱۷	بررسی توان مصرفی الکتروموتور
۳۱۹	پیوست ها
۳۱۹	پیوست ۱: حدود مجاز مواجهه شغلی با آلاینده های شیمیایی محیط کار
۳۲۶	پیوست ۲: مشخصات برخی مواد شیمیایی کاربردی
۳۴۴	پیوست ۳: جداول تبدیل R-Phrase به H-Code

۳۵۰	پیوست ۴: جداول تعیین سطح خشک‌شوندگی حلال
۳۵۲	پیوست ۵: نمودار تعیین سطح فراریت حلال
۳۵۳	پیوست ۶: نمودارهای سایکرومتریک
۳۵۹	پیوست ۷: مشخصات طراحی هودهای موضعی (ACGIH – VS)
۴۳۲	پیوست ۸: برگه محاسبات روش فشار سرعت
۴۳۴	پیوست ۹: جدول انتخاب قطر کانال استاندارد
۴۳۵	پیوست ۱۰: جداول انتخاب الکتروموتور سه‌فاز صنعتی
۴۳۹	پیوست ۱۱: جداول انتخاب پولی استاندارد
۴۴۲	پیوست ۱۲: جداول انتخاب تسمه V شکل استاندارد
۴۴۵	پیوست ۱۳: برگه اندازه‌گیری و ثبت سرعت دهانه هود
۴۴۶	پیوست ۱۴: برگه اندازه‌گیری و ثبت نتایج پیمایش قطری لوله پیتوت
۴۴۷	پیوست ۱۵: ضرایب تبدیل واحد
۴۴۹	منابع