

ایمنی و بهداشت برای مهندسان

نویسنده

علیرضا یزدانی

لیلا دادگری

سرشناسه : علیرضا میلانی زاده ، ۱۳۳۶
 عنوان و نام پدیدآور : ایمنی و بهداشت برای مهندسان / تألیف : علیرضا میلانی زاده - لیلا دادگری هاشم آباد .
 مشخصات نشر : مشهد : میلان افزار ، ۱۳۹۳ .
 مشخصات ظاهری : ۱۳۳۶ ص .
 شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۸۲۳۳-۱۳-۱ ، ۱۵۰۰۰۰ ریال .
 وضعیت فهرست نویسی : خرد
 موضوع : ایمنی صنعتی
 موضوع : مهندسان عمران - سلامتی و بهداشت
 موضوع : کارگران ساختمان - حفاظت
 شناسه افزوده : دادگری ، لیلا ، ۱۳۵۸
 رده بندی کنگره : ۳۶۹۳ / ۹۵۱۹ م / ۲۵۵
 رده بندی دیویی : ۳۶۳۷/۱۱
 شماره کتابشناسی ملی : ۳۴۵۳۶۳۸



انتشارات مهر آفاق



شرکت رایانه‌ای میلان افزار

انتشارات میلان افزار - تهران : ۰۵۱۱-۶۰۸۹۴۳۹ و ۴۰-۰۵۱۱-۵۵۴۳۶۱۹۳ تلفن : ۰۲۱-

ایمنی و بهداشت برای مهندسان

مولفان : علیرضا میلانی زاده - لیلا دادگری هاشم آباد

چاپ اول : بهار ۱۳۹۳

ناظر چاپ : نوید میلانی زاده

تیراژ : ۱۱۰۰ نسخه

قیمت : ۱۵۰۰۰ تومان

شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۸۲۳۳-۱۳-۱ ISBN

حقوق چاپ محفوظ است

مراکز یخش :

کتابفروشی پرهام : تهران، خیابان انقلاب، ابتدای دوازده فروردین، پلاک ۱۴، تلفن : ۰۲۱-۶۶۴۶۸۲۳۵

کتابفروشی میلان افزار شعبه (۱) : مشهد، خیابان دانشگاه بازار کتاب، تلفن : ۰۵۱۱-۸۴۰۴۴۸۵

کتابفروشی میلان افزار شعبه (۲) : مشهد، بلوار سجاد، پاساژ پردیس، تلفن : ۰۵۱۱-۷۶۷۰۸۰۷

تلفن های دفتر مرکزی : ۰۵۱۱-۶۰۶۲۸۲۹ و ۴۰-۰۵۱۱-۶۰۸۹۴۳۹

فهرست مطالب

۴۰	۳-۷ صدا		
۴۳	۳-۸ ارتعاشات	۱۱	پیشگفتار
۴۴	۳-۹ فشار	۱۳	مقدمه
	۴. ارگونومی بدن		۱. ایمنی
۴۸	۴-۱ تعاریف	۱۶	۱-۱ ایمنی چیست ؟
۴۸	۴-۲ فعالیت ماهیچه ها	۱۷	۲-۱ چرا ایمنی لازم است ؟
۴۹	۴-۳ خستگی و انواع آن	۱۷	۳-۱ لزوم ایجاد فرهنگ ایمنی
۵۰	۴-۴ آنتروپومتری		۴-۱ مقایسه ایمنی در صنایع ساختمانی با ایمنی
۵۲	۴-۵ وضعیت مناسب بدن هنگام کار	۱۹	در صنایع دیگر
۵۹	۴-۶ روش صحیح حمل و جابجایی بار		۵-۱ آیا جابجایی از حوادث در صنایع ساختمانی
	۵. وسایل حفاظت فردی	۲۰	واقع گرایانه است؟
۶۴	۵-۱ اصول کلی		۲. حادثه
۶۶	۵-۲ مسئولیتها	۲۲	۲-۱ حادثه چیست ؟
۶۶	۵-۲-۱ مسئولیتهای ناظران	۲۴	۲-۲ انواع هزینه های ناشی از حوادث
۶۷	۵-۲-۲ مسئولیتهای کارگران	۲۴	۳-۲ تشخیص حوادث ناشی از کار
	۵-۲-۳ مسئولیتهای اداره ایمنی و بهداشت		۴-۲ شرایط وقوع حوادث ناشی از کار
۶۷	۵-۲-۴ حاکم ایمنی	۲۷	۵-۲ انواع حوادث و خطرهای کارهای ساختمانی
۶۹	۵-۳ حفاظت سر		۶-۲ مهمترین دلایل وقوع حوادث ناشی از کارهای
۶۹	۵-۳-۱ کلاه ایمنی	۲۸	ساختمانی
۷۱	۵-۳-۲ حفاظت چشم و صورت	۲۸	۷-۲ شایع ترین خطاهای انسانی در بروز حوادث
۷۲	۵-۳-۳ عینک ایمنی	۲۸	۸-۲ وظایف و مسئولیت ها
۷۳	۵-۳-۴ عینک با سیم مجاری	۲۸	۸-۲-۱ مسئولین و مقامات رسمی کشور
۷۳	۵-۳-۵ عینک ایمنی	۲۹	۸-۲-۲ کارفرمایان
۷۳	۵-۳-۶ کلاه ایمنی جوشکاری	۳۰	۸-۲-۳ کارگران
۷۳	۵-۳-۷ عینک ایمنی لیزر	۳۱	۸-۲-۴ کمیته های ایمنی و حفاظتی فنی
۷۵	۵-۳-۸ حفاظت از سیستم شنوایی		۳. محیط کار، تسهیلات بهداشتی و رفاهی
۷۵	۵-۳-۹ گوشی های حفاظتی	۳۴	۱-۳ تعاریف
۷۸	۵-۳-۱۰ حفاظت از دستگاه تنفسی	۳۴	۲-۳ جا و مکان
۷۸	۵-۳-۱۱ ماسک تنفسی حفاظتی	۳۵	۳-۳ وسایل و تجهیزات
۷۹	۵-۳-۱۲ حفاظت پاها	۳۵	۴-۳ تسهیلات بهداشتی و رفاهی
۷۹	۵-۳-۱۳ کفش و پوتین حفاظتی	۳۶	۵-۳ نور و روشنایی
۸۰	۵-۳-۱۴ کفش های ایمنی فولادی	۳۹	۶-۳ تهویه

۵-۷-۳ کفی های فولادی	۸۰	۶. ایمنی در وسایل و سازه های حفاظتی	
۵-۷-۴ چکمه ها و نیم چکمه های لاستیکی یا پلاستیکی	۸۰	۶-۱ نرده حفاظتی موقت	۱۰۴
۵-۷-۵ عایق کردن کفش ها	۸۰	۶-۲ پاخورهای چوبی	۱۰۵
۵-۷-۶ گترها	۸۱	۶-۳ راهرو سرپوشیده موقت	۱۰۵
۵-۷-۷ حفاظهای پا	۸۲	۶-۴ سرپوش حفاظتی	۱۰۶
۵-۷-۸ کفش های ضد جرقه و کفی های رسانا	۸۲	۶-۵ پوشش موقت فضاهای باز	۱۰۶
۵-۷-۹ کفش های عایق الکتریکی	۸۲	۶-۶ سقف موقت	۱۰۷
۵-۷-۱۰ کفش های مقاوم در برابر سر خوردگی	۸۲	۶-۷ تورهای ایمنی	۱۰۷
۵-۸-۱ طاق امانت، دست و بازو	۸۳	۶-۸ حصار حفاظتی موقت	۱۰۸
۵-۸-۲ دستکش حفاظتی	۸۳	۷. ایمنی در تجهیزات و ماشین آلات	
۵-۸-۳ کلاهها یا بالشتک ها	۸۵	۷-۱-۱ خطرات ابزار و ماشین آلات	۱۱۰
۵-۸-۴ حفاظ های چشم	۸۶	۷-۲-۱ علل عمده حوادث ناشی از کار یا ماشین	۱۱۱
۵-۸-۵ آستین ها	۸۶	۷-۳-۱ خطرات در چه موقعیت هایی ایجاد می شود	۱۱۳
۵-۹-۱ حفاظت از تمام بدن	۸۶	۷-۴-۱ آسیب ها	۱۱۴
۵-۹-۲ لباس کار	۸۷	۷-۵-۱ انواع وسایل، تجهیزات و ماشین آلات	
۵-۱۰-۱ حفاظت در برابر سقوط	۸۸	۷-۵-۲ ساختمانی	۱۱۵
۵-۱۰-۲ کمربند ایمنی	۸۹	۷-۶-۱ نکات عمومی ایمنی در وسایل، تجهیزات و ماشین آلات ساختمانی	۱۱۵
۵-۱۰-۳ یراقهای ایمنی یا مهارهای بدن	۹۱	۷-۶-۲ دستگاه ها و وسایل موتور ی بالابر	۱۱۹
۵-۱۰-۴ لنیاردها یا تسمه ها	۹۱	۷-۶-۳ ایمنی در کار با جرثقیل	۱۲۳
۵-۱۰-۵ کارابین ها	۹۴	۷-۷-۱ نکات ایمنی که متصدیان جرثقیل باید رعایت کنند	۱۲۶
۵-۱۰-۶ گرایینگ ها	۹۵	۷-۷-۲ وسایل ایمنی، ترمز، ترمز و انتقال، گودبرداری، خاکبرداری، جابجایی مصالح ساختمانی	۱۲۷
۵-۱۰-۷ طناب نجات	۹۵	۷-۸-۱ ایمنی در کار با لیفتینگ	۱۲۹
۵-۱۰-۸ متوقف کننده سقوط	۹۶	۷-۸-۲ ایمنی در کار با لیفتینگ	۱۳۱
۵-۱۰-۹ طناب نجات عمودی	۹۷	۷-۹-۱ حفاظ گذاری	۱۳۵
۵-۱۰-۱۰ چنگک طناب	۹۷	۷-۱۰-۱ خصوصیات و شرایط استفاده از وسایل ایمنی	۱۳۵
۵-۱۰-۱۱ طناب نجات جمع شدنی	۹۸	۷-۱۱-۱ انواع روشهای حفاظت از افراد در برابر خطرات ماشین آلات	۱۳۷
۵-۱۰-۱۲ طناب نجات افقی	۹۹	۸. ایمنی در وسایل دسترسی	
۵-۱۱-۱ تورهای ایمنی	۹۹	۸-۱ تعاریف	۱۴۶
۵-۱۱-۲ دوشهای اضطراری و چشم شوی ها	۱۰۰	۸-۲ ایمنی داربست ها	۱۴۶
۵-۱۱-۳ دوش های اضطراری	۱۰۰	۸-۳ مقررات کلی استفاده از داربست ها	۱۴۶
۵-۱۱-۴ فواره های شستشوی چشم و صورت اضطراری	۱۰۱		

۱۹۰	۴-۱۱ روشهای خاموش کردن آتش	۱۴۷	۸-۳-۱ کیفیت اجزای داربست
۱۹۲	۵-۱۱ وسایل و لوازم اطفاء حریق	۱۴۹	۸-۳-۲ پایداری و استحکام داربست
۱۹۷	۶-۱۱ روشهای پیشگیری از آتش	۱۵۰	۸-۳-۳ بازرسی و کنترل داربست
۱۹۹	۷-۱۱ انفجار چیست ؟	۱۵۱	۸-۳-۴ استفاده از داربست
۱۹۹	۸-۱۱ تیم های اطفاء حریق	۱۵۲	۸-۴ ایمنی جایگاه های کار
۲۰۰	۹-۱۱ نکات عمومی ایمنی در برابر آتش سوزی	۱۵۴	۸-۱۵ ایمنی نردبان
۲۰۴	۱۰-۱۱ مواد ناریه	۱۵۵	۸-۶ مقررات عمومی استفاده از نردبان
۲۰۶	۱۱-۱۱ نکات ایمنی عمومی در استفاده مواد ناریه	۱۶۰	۸-۷ ایمنی راه پله های موقت
۲۰۷	۱۲-۱۱ نکات عمومی در انبارداری مواد ناریه	۱۶۰	۸-۸ مقررات عمومی راه پله های موقت
۲۰۹	۱۳-۱۱ نکات عمومی در حمل مواد ناریه	۱۶۱	۸-۹ ایمنی راه های شیب دار و معابر
۲۱۰	۱۴-۱۱ نکات عمومی در مورد آتشبار	۱۶۱	۸-۱۰ مقررات عمومی راه های شیب دار و معابر
	۱۲. ایمنی در جوشکاری و برشکاری		۹. ایمنی در تخریب عملیات خاکی
۲۱۴	۱-۱۲ تعاریف	۱۶۴	۹-۱ تخریب
۲۱۵	۲-۱۲ انواع جوشکاری	۱۶۴	۹-۲ اقدامات لازم جهت شروع عملیات
۲۱۵	۳-۱۲ خطرات جوشکاری	۱۶۶	۹-۳ اصول کلی عملیات تخریب
۲۱۷	۴-۱۲ نکات عمومی ایمنی در جوشکاری و برشکاری	۱۶۹	۹-۴ عملیات تخریب کف و سقف
۲۲۱	۵-۱۲ نکات ایمنی در جوشکاری و برشکاری با گاز	۱۶۹	۹-۵ عملیات تخریب دیوارها
	۱۲-۱ نکات ایمنی در عملیات جوشکاری و	۱۶۹	۹-۶ تخریب و برچیدن اسکلت ساختمان
۲۲۲	برشکاری با برق	۱۶۹	۹-۷ عملیات تخریب دودکش های بلند صنعتی
	۱۱. ایمنی در برابر برق گرفتگی		و سازه های مشابه
۲۲۶	۱-۱۱ برق گرفتگی	۱۷۱	۹-۸ مصالح و ضایعات
۲۲۸	۲-۱۳ اثرات آتش بر جریان برق	۱۷۲	۹-۹ عملیات خاکی
۲۲۸	۳-۱۳ اثر جریان برق بر روی بدن انسان	۱۷۲	۹-۱۰ اقدامات لازم قبل از شروع عملیات خاکی
۲۲۸	۱-۳-۱۳ سوختگی	۱۷۲	۹-۱۱ گودبرداری و خاکبرداری (حفر طبقات زیرزمین و
۲۲۹	۲-۳-۱۳ اختلالات سیستم ایمنی	۱۷۴	بی کنی ساختمان ها)
۲۲۹	۳-۳-۱۳ انقباض عضلاتی	۱۷۷	۹-۱۲ حفاری چاه ها و مجاری آب و فاضلاب
۲۲۹	۴-۳-۱۳ تجزیه خون		۱۰. ایمنی در برپایی و نصب اسکلت بنا
۲۲۹	۴-۱۳ رفع خطر برق گرفتگی	۱۸۰	۱۰-۱ اصول کلی
۲۳۲	۵-۱۳ تقسیم بندی تأسیسات برقی از نظر ولتاژ	۱۸۰	۱۰-۲ اجرای سازه های فولادی
	۶-۱۳ نکات ایمنی هنگام کار با برق فشار ضعیف	۱۸۳	۱۰-۳ اجرای سازه های بتنی
۲۳۲	وقوی		۱۱. ایمنی در برابر آتش سوزی
۲۳۴	۷-۱۳ پیشگیریهای عمومی کار با تجهیزات برقی	۱۸۶	۱۱-۱ تعاریف
	۸-۱۳ نکات ایمنی کار با جرثقیل ها، بالابر ها و	۱۸۸	۱۱-۲ طبقه بندی انواع آتش
۲۳۸	نردبانهای سیار		۱۱-۳ طبقه بندی انواع مکانها از نظر نوع خطر
		۱۸۸	آتش سوزی

۲۶۸	۱۵-۴-۱ اثرات سیمان بر سلامتی	۱۳-۹ نکات ایمنی هنگام کار با دستگاه های برقی
۲۶۹	۱۵-۴-۲ تماس سیمان با پوست	در ارتفاع
	۱۵-۴-۳ حساسیت آلرژیک پوست انسان در	۱۳-۱۰ نکات ایمنی هنگام کار با دستگاه های
۲۷۰	تماس با سیمان	جوش برق
۲۷۰	۱۵-۴-۴ تماس سیمان با چشم	۱۳-۱۱ کمکهای اولیه هنگام برق گرفتگی
۲۷۰	۱۵-۴-۵ تنفس سیمان	۱۴. ایمنی در کار با مواد شیمیایی
۲۷۱	۱۵-۵-۱ راهکارهای کنترلی	۱۴-۱ کلیات
۲۷۱	۱۵-۵-۱ حفاظت فردی	۱۴-۲ قرار گیری در معرض مواد شیمیایی
۲۷۱	۱۵-۵-۲ روشهای عملی کار با سیمان	۱۴-۱۳ ایمنی در مواجهه با مازن مواد بر افراد در معرض
۲۷۲	۱۵-۵-۳ بهداشت	مواد شیمیایی
۲۷۲	۱۵-۵-۴ آموزش	۱۴-۱۴ معیار طبقه بندی مواد شیمیایی
۲۷۳	۱۵-۵-۵ کمکهای اولیه	۱۴-۵-۱ برچسب گذاری (Labeling) مواد شیمیایی
۲۷۳	۱۵-۶-۱ توصیه های ایمنی	۱۴-۵-۱۴ اهداف برچسب گذاری
۲۷۴	۱۵-۷-۱ توصیه های زیست محیطی	۱۴-۵-۱۴ مقررات برچسب گذاری
	۱۶. ایمنی در مناقصات و قراردادهای	۱۴-۵-۱۴ نمادهای حروفی و اعدادی استفاده شده
۲۷۸	۱۶-۱ کلیات	۱۴-۵-۱۴ نمادهای تصویری مورد استفاده
۲۷۹	۱۶-۲ جایگاه فعلی پیمانکاران از لحاظ ایمنی	۱۴-۶-۱ برچسب خطرات شیمیایی (MSHA/2)
	۱۶-۲-۱ نقش مدیریت کارفرما در رابطه با ایمنی	۱۴-۷-۱ برگه حاوی اطلاعات ایمنی و بهداشت مواد
۲۷۹	پیمانکاران	شیمیایی MSDS
	۱۶-۲-۲ نقش مدیریت شرکتهای پیمانکار در	۱۴-۸ نکات ایمنی در حمل و نقل دستی و انبار کردن مواد
۲۸۰	ایمنی کارکنان	شیمیایی
	۱۶-۲-۳ نقش مسئول اجرایی پیمانکار در بروز و	۱۴-۹ نکات عمومی ایمنی مواد شیمیایی
۲۸۱	پیشگیری از حوادث	۱۴-۱۰ استفاده از حلالها
	۱۶-۲-۴ نقش تیم ایمنی شرکتهای پیمانکار در	۱۴-۱۰-۱ حلال چیست ؟
۲۸۱	بروز حوادث	۱۴-۱۰-۲ کاربرد حلالها
	۱۶-۳ ارائه راهکارها و ارزیابی ضریب ایمنی	۱۴-۱۰-۳ اثر حلالها بر سلامتی
۲۸۲	پیمانکاران	۱۴-۱۰-۴ چگونگی ورود حلالها به بدن
	۱۶-۳-۱ نقش کارفرمایان در پیشگیری از حوادث	۱۴-۱۰-۵ موارد بهداشتی استفاده از حلالها
۲۸۲	پیمانکاران	۱۵. ایمنی در صنعت سیمان
۲۸۳	۱۶-۴ آیین نامه ایمنی امور پیمانکاران	۱۵-۱ تعاریف
	۱۶-۵ دستورالعمل اجرایی آیین نامه ایمنی امور	۱۵-۲ خواص فیزیکی سیمان
۲۸۷	پیمانکاران	۱۵-۳ انواع دسته بندی سیمان
۲۹۱	۱۷. علائم و تابلوهای ایمنی	۱۵-۴ خطرات کار با سیمان

پیشگفتار

شاید تصور اینکه ایمنی و بهداشت حرفه ای می تواند نقش به سزایی در بهره وری داشته باشد برای اکثر افراد مشکل باشد. بطور کلی ارتقای سطح بهره وری به طرق متفاوتی امکان پذیر است این امر از طریق بکارگیری روشهای مدیریتی صورت می پذیرد.

لازم به ذکر است که اصول ایمنی و بهداشت حرفه ای نیز علاوه بر اثرات غیرمستقیم بر بهره وری و بازده اقتصادی بطور مستقیم بر این موارد تاثیر دارد. بطور کلی خسارات مالی یا جانی، عواقب و پی آمدهای منفی تمامی حوادث را تشکیل میدهند. بنابراین وقوع حوادث یا سبب آسیب دیدن دستگاهها، تجهیزات، مواد خام محصولات یا محیط کار می شود و یا صدمات غیرقابل جبران جسمی و جانی را بهمراه خواهند داشت. بدیهی است که تمامی این موارد بر اقتصاد و بهره وری تاثیر خواهد گذاشت. علاوه بر موارد فوق بیماری های ناشی از کار نیز عوامل دیگری هستند که به طور مستقیم یا غیر مستقیم بر بهره وری اثر می گذارند. چرا که علاوه بر خسارات و زیانهای اقتصادی ناشی از غیبت ها مخارج درمانی، بیمه و ... هزینه های مرتبط نیز قابل توجه خواهند بود.

از اینرو توجه به اصول ایمنی و بهداشت حرفه ای اهمیت ویژه ای می یابد. زیرا تنها با بکارگیری این اصول است که میتوان رخداد حوادث و بیماری های شغلی را کاهش داد و یا به حداقل رسانید و در صورت امکان بطور کامل حذف کرد.

با این دیدگاه و به علت نبود کتابی مفید در این مورد، تصمیم به جمع آوری کتاب حاضر گرفتیم. در اینجا از کمک و همکاری پرسنل دلباز شرکت رایانه ای میلان افزار به خصوص خانم مرضیه ضمانی مقدم که ما را در جمع آوری و تهیه و ویرایش کتاب حاضر یاری نمودند نهایت تشکر و قدردانی را داریم.

در خاتمه از کلیه اساتید، دانش پژوهان، پیمانکاران، مهندسان، دانشمندان و خوانندگان محترم خواهشمندیم که با پیشنهادهای و انتقادات خود ما را در جهت بهبود مجموعه حاضر و مجموعه های در دست نگارش یاری رسانند.

علیرضا میهنی

لیلا دادگری

امروزه با وجود پیشرفت‌های چشمگیر در امور صنعتی و امکان استفاده از وسایل مدرن، استفاده از نیروی برق و ماشین‌آلات، تماس با مواد شیمیایی و غیره، انسان در برابر حوادث بی شماری قرار گرفته است. همه ساله میلیون‌ها حادثه در دنیا اتفاق می‌افتد. بعضی از این حوادث باعث مرگ و بعضی باعث از کارافتادگی کلی و یا جانی می‌شوند. به‌طور کلی همه حوادث برای قربانیان خود موجب رنج و درد و ضررهای مالی هستند. حوادث ناشی از کار از سویی سبب ناراحتی فرد کارگر و یا افراد خانواده می‌شود. از سوی دیگر سبب از بین رفتن سرمایه و تزلزل بنیان اقتصادی جامعه می‌گردد. مطالعات و آمارها نشان می‌دهد که علل اصلی بیشتر این حوادث کمبود یا نبود آموزش صحیح و کافی در زمینه ایمنی، فقدان وسایل ایمنی مورد نیاز، عدم نصب تجهیزات ایمنی ضروری، عدم بازرسی و کنترل کافی، غرور و اعتماد بی‌جای کارکنان و مسئولان، نگرش‌های غیر ایمن است.

با شروع قرن بیست و یکم این واقعیت که پروژه‌های عمرانی می‌تواند بدون وقوع حادثه نیز انجام پذیرد، امری باورپذیر قلمداد شد. در این راستا ایمنی و بهداشت در این صنعت مورد توجه قرار گرفت. جهت ایمن سازی پروژه‌ها، شناخت عوامل بوجود آورنده حوادث ضروری است. هدف از نگارش این کتاب شناخت عوامل و علل به وجود آورنده آنها، پیشگیری از حوادث منجر به صدمات و خسارات جانی و مالی و تامین ایمنی و حفاظت نیروی انسانی شاغل می‌باشد.

مالکان پروژه‌ها، مهندسين، کارفرمایان، پیمانکاران، کارکنان و کارگران می‌توانند با بهره‌گیری از مطالب این کتاب در مراحل مختلف اجرای پروژه، حوادث احتمالی را شناسایی کرده و متناسب با نوع آنها راهکارهای ایمنی لازم را اجرا نمایند.