

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# تعمیر و نگهداری تجهیزات معدن

رشته معدن

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه ای

شماره درس ۲۵۹۲

احمدآبادی، محمدحسن	۶۲۲
تعمیر و نگهداری تجهیزات معدن/ مؤلف: محمدحسن احمدآبادی، باهمکاری حسین میرزایی. - تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران، ۱۳۹۵.	/۰۲۸
۲۴۰ ص. : مصور. - (آموزش فنی و حرفه ای؛ شماره درس ۲۵۹۲)	ت ۲۷۸ الف / ۱۳۹۵
متون درسی رشته معدن، زمینه صنعت.	
برنامه ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا : کمیسیون برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی رشته معدن دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش وزارت آموزش و پرورش.	
۱. معدن و ذخایر معدنی - ماشین آلات - نگهداری و تعمیر. الف. میرزایی، حسین.	
ب. ایران. وزارت آموزش و پرورش. کمیسیون برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی رشته معدن.	
ج. عنوان. د. فروست.	

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی  
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب های درسی  
فنی و حرفه ای و کار دانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وب گاه (وب سایت)

## وزارت آموزش و پرورش

### سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش

نام کتاب : تعمیر و نگهداری تجهیزات معدن - ۴۹۳/۹

مؤلف : محمد حسن احمدآبادی ، با همکاری حسین میرزایی

آماده سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار : ۹۲۶۶-۸۸۳۰، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹،

وب سایت : [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

رسام : مریم دهقان زاده

صفحه آرا : صغری عابدی

طراح جلد : طاهره حسن زاده

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران - تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

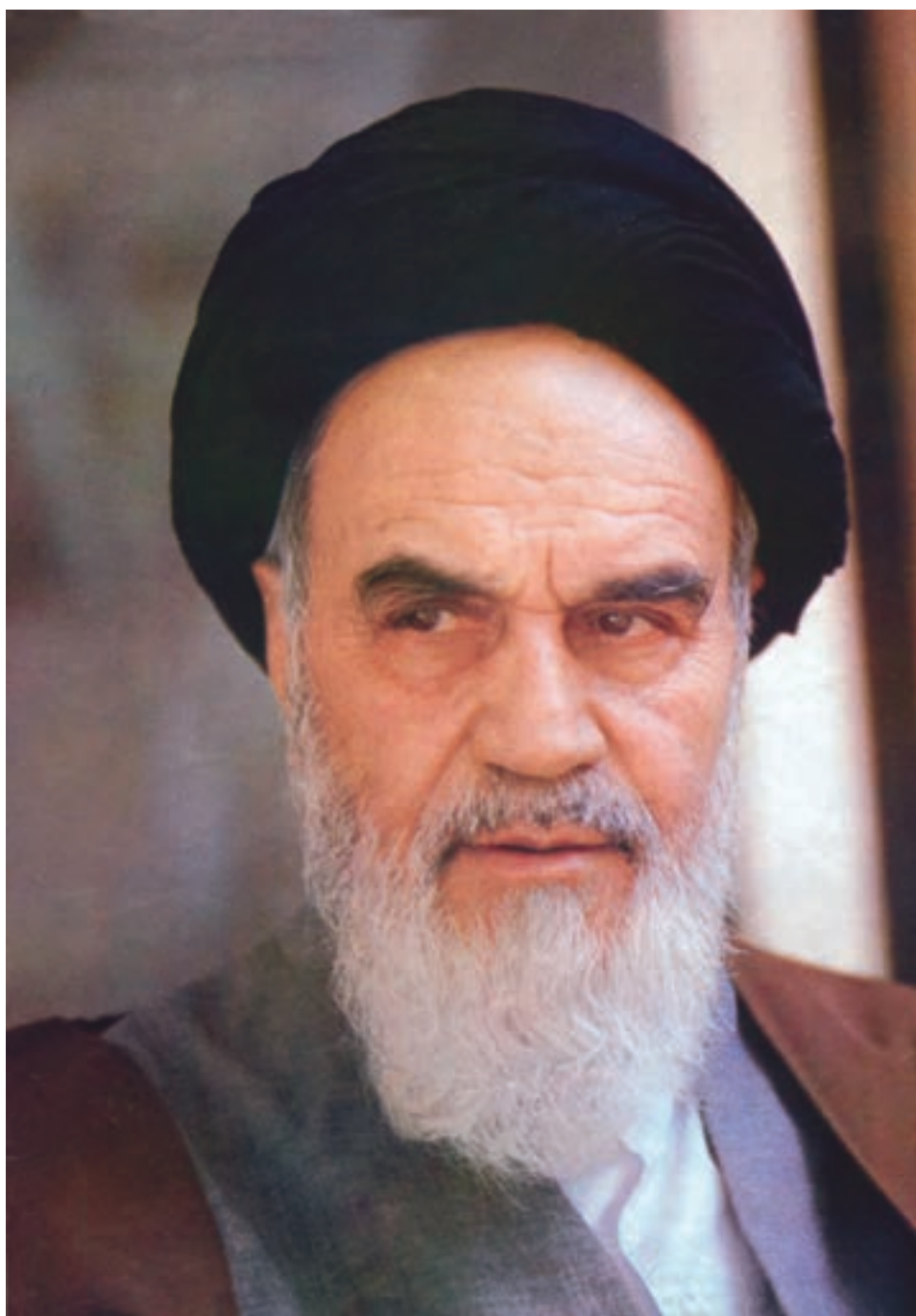
تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۹-۳۷۵۱۵

چاپخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ پنجم ۱۳۹۵

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۲-۱۱۴۱-۵-۹۶۴ ISBN 964-05-1141-2



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای به اجانب بپرهیزید.

امام خمینی «قدس سرّه الشریف»

## فهرست

۱۷	روش اجرای عملیات تعمیر		پیش گفتار
۱۷	اصول صحیح پیاده کردن قطعات		
۱۸	چگونگی شست و شوی قطعات و نظافت سیستم‌ها		
	طریقه پیدا کردن صدمات و آسیب‌های قطعات	۱	فصل اول - برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی و اجرای عملیات نگه‌داری و تعمیرات در معادن
۱۹	و دستگاه‌ها	۱	آشنایی
۱۹	طریقه سوار کردن مجدد قطعات و سیستم‌ها	۲	اهمیت سیستم نگه‌داری و تعمیرات در معادن
۲۰	جا زدن قطعات داخل یکدیگر	۲	مزایای وجود سیستم نگه‌داری و تعمیرات در معادن
۲۱	سوار کردن بلبرینگ‌ها و رول برینگ‌ها	۳	برنامه‌ریزی فعالیت‌های نگه‌داری و تعمیرات در معادن
۲۱	شافت‌ها (محورها)		نتایج حاصل از برنامه‌ریزی برای نگه‌داری و تعمیرات در معادن
	طریقه سوار کردن چرخ تسمه‌ها (پولی‌ها)	۵	سازمان نگه‌داری و تعمیرات
۲۱	روی شافت	۵	سازمان‌دهی نگه‌داری و تعمیرات
۲۱	موتناژ زنجیرها	۹	نحوه اجرای عملیات نگه‌داری و تعمیرات
۲۳	خودآزمایی	۱۰	سیستم مستندسازی در نگه‌داری و تعمیرات
۲۴	فصل سوم - سیستم‌های مکانیکی	۱۳	استاندارد سازی در روش‌های مستندسازی خودآزمایی
۲۵	۱- بررسی گیربکس‌ها	۱۴	
۳۰	۲- دیفرانسیل	۱۵	
۳۰	۳- چرخ دنده‌ها	۱۶	فصل دوم - ترتیب عملیات تعمیر
۳۲	۴- کلاچ‌ها	۱۶	ترتیب عملیات تعمیر یک دستگاه

۶۶	خودآزمایی	۳۳	۵- قفل گاردان
		۳۵	۶- زنجیر و چرخ زنجیر
۶۷	فصل ششم - سیستم های هیدرولیک	۳۶	۷- چرخ و تسمه
۶۸	آشنایی	۳۷	تنظیم و تعویض تسمه پروانه
۶۹	نکات مهم درباره روغن های هیدرولیک	۳۹	۸- ضربه گیرها
۶۹	اجزای مختلف سیستم های هیدرولیک	۳۹	۹- یاتاقان ها
	مدارهای هیدرولیکی و علائم قراردادی		۱۰- گردگیرهای مخصوص روغن و گریس
۷۶	مربوط به آن ها	۴۱	و کاسه نمدها
۷۸	نگه داری از سیستم هیدرولیک	۴۲	خودآزمایی
۷۸	عیب یابی سیستم های هیدرولیک		
۷۸	اشکالات در سیستم های هیدرولیک		
۸۰	خودآزمایی		
			<b>فصل چهارم - تشخیص معایب و تعمیرات</b>
		۴۳	<b>سیستم های الکتریکی</b>
		۴۴	آشنایی
۸۱	فصل هفتم - سیستم های پنوماتیک		مراحل تشخیص معایب موجود در سیستم های
۸۲	آشنایی	۴۴	الکتریکی
۸۲	تجهیزات پنوماتیک	۴۹	چگونگی عیب یابی موتورهای الکتریکی
۸۵	مدارهای پنوماتیک		تشخیص عیب های مکانیکی موتورهای الکتریکی
۸۵	نگه داری سیستم های پنوماتیک	۴۹	و نحوه رفع آن ها
۸۵	علائم اختصاری در پنوماتیک		تشخیص سایر عیوب موتورهای الکتریکی و
۸۸	خودآزمایی	۵۰	نحوه رفع آن ها
			نحوه نگه داری و تعمیر مبدل های نیروی برق
			(ترانسفورماتورها)
۸۹	فصل هشتم - روغن کاری	۵۱	آشنایی با علائم الکتریکی موجود در نقشه های برقی
۹۰	روغن های صنعتی	۵۳	خودآزمایی
	تقسیم بندی روغن ها بر مبنای محل مصرف		
۹۱	در صنعت		
۹۱	گریس ها	۵۴	<b>فصل پنجم - نگه داری و تعمیرات در باتری ها</b>
۹۲	روغن های مصنوعی	۵۵	اجزای باتری
۹۲	روغن های حیوانی	۵۹	کاربرد باتری ها در معادن
۹۲	روغن های گیاهی	۵۹	سرویس و نگه داری باتری
۹۲	اصول و مبانی روغن کاری	۶۱	نکات مهم در نگه داری باتری ها
۹۳	انواع اصطکاک	۶۲	چگونگی راه اندازی باتری نو
۹۳	بررسی عمل روغن کاری	۶۲	دستورالعمل های نگه داری باتری
۹۷	خودآزمایی	۶۴	عیب یابی
		۶۵	تعمیر در باتری ها

۱۳۱	سرویس ۵۰ ساعته یا هفتگی	۹۸	فصل نهم – خوردگی فلزات	
۱۳۳	سرویس ۲۵۰ ساعته یا ماهانه	۹۹	تعریف	
۱۳۷	سرویس ۵۰۰ ساعته یا ۳ ماهه	۹۹	انواع خوردگی	
۱۴۲	سرویس ۱۰۰۰ ساعته یا ۶ ماهه	۱۰۰	مقاومت مواد فلزی در مقابل خوردگی	
۱۴۷	خودآزمایی	۱۰۰	روش های جلوگیری از خوردگی فلزات	
		۱۰۳	خودآزمایی	
	فصل دوازدهم – سرویس و نگهداری لودرهای			
۱۴۸	چرخ لاستیکی	۱۰۴	فصل دهم – سرویس و نگهداری تجهیزات معدن	
۱۴۸	نکات مهم در مورد بادکردن لاستیک های لودر	۱۰۵	نحوه سرویس پیکورها	
۱۴۹	سرویس و نگهداری سیستم خنک کننده	۱۰۵	سرویس و نگهداری پرفوراتور	
۱۵۱	توصیه هایی در مورد سوخت لودرها	۱۰۶	نحوه سرویس پرفوراتورس های دستی و پایه دار	
۱۵۱	برنامه نمونه گیری از روغن موتور	۱۰۶	سرویس نوار نقاله های تسمه ای	
۱۵۲	سرویس و نگهداری لودر	۱۰۷	نحوه سرویس و نگهداری جرنقیل ها	
۱۶۰	سرویس ۱۰ ساعته یا روزانه	۱۰۹	کابل ها	
۱۶۸	سرویس ۵۰ ساعته یا هفتگی	۱۱۲	سرویس و نگهداری واگن های معدنی	
۱۶۹	سرویس ۱۰۰ ساعته یا دو هفتگی		نحوه سرویس و نگهداری بادبزن های تهویه	
۱۷۰	سرویس ۲۵۰ ساعته یا ماهیانه	۱۱۲	(وانتیلاتورها)	
۱۷۹	سرویس ۵۰۰ ساعته یا ۳ ماهه	۱۱۳	مواظبت و نگهداری از تأسیسات تهویه معدن	
۱۸۴	سرویس ۱۰۰۰ ساعته یا ۶ ماهه	۱۱۳	سرویس فنی وانتیلاتور	
۱۸۷	سرویس ۲۰۰۰ ساعته یا ۱ ساله	۱۱۳	روش روغن کاری وانتیلاتور	
۱۹۳	سرویس ۳۰۰۰ ساعته یا ۲ ساله	۱۱۳	سرویس پمپ های گریز از مرکز	
۱۹۵	خودآزمایی	۱۱۴	عیب یابی پمپ های گریز از مرکز	
	فصل سیزدهم – سرویس و نگهداری کامیون های		۱۱۷	خودآزمایی
۱۹۶	معدنی			
۱۹۷	مقدمه		فصل یازدهم – سرویس و نگهداری بولدوزر	
	جدول فواصل سرویس و نگهداری کامیون های	۱۱۸	چرخ زنجیری	
۱۹۸	معدنی	۱۱۸	الف – سیستم خنک کننده	
۲۰۰	خودآزمایی	۱۱۹	ب – مخزن سوخت	
		۱۱۹	ج – سیستم هیدرولیک	
۲۰۱	فصل چهاردهم – سرویس و نگهداری کمپرسور	۱۱۹	د – سیستم ورود هوا	
۲۰۲	کمپرسورهای معدنی	۱۱۹	ه – موارد کلی	
۲۰۲	روش نگهداری از کمپرسور	۱۲۲	سرویس و نگهداری بولدوزر	
۲۱۰	خودآزمایی	۱۲۷	سرویس ۱۰ ساعته یا روزانه	

۲۲۰	مخاطرات کارهای نگه‌داری و تعمیر تایرها	۲۱۱	فصل پانزدهم — سرویس و نگه‌داری تراکتور
۲۲۴	خودآزمایی	۲۱۱	تراکتورها
	پیوست ۱— مقررات حفاظتی در عملیات	۲۱۲	جدول سرویس‌های ادواری یک نوع تراکتور
۲۲۵	نگه‌داری و تعمیر	۲۱۵	نگه‌داری تراکتور در فصل بی‌کاری معدن
	پیوست ۲— دستورالعمل تدریس عملیات کارگاهی	۲۱۷	خودآزمایی
۲۲۶	نگه‌داری و تعمیرات تجهیزات معدن		
۲۲۹	علایم قراردادی برق	۲۱۸	فصل شانزدهم — نگه‌داری و تعمیر تایرها
		۲۱۹	اهمیت سرویس و نگه‌داری تایرها

## پیش‌گفتار

معادن، واحدهای تولیدی و صنعتی خاصی هستند که در مراحل مختلف فعالیت آن‌ها از اکتشاف تا استخراج و فرآوری مواد معدنی، ماشین‌آلات سبک و سنگین و تجهیزات مختلفی در کنار نیروی انسانی متخصص به خدمت گرفته می‌شود. در حقیقت امور معدن کاری امروزه بدون بهره‌گیری از ماشین‌آلات و تجهیزات ویژه، تقریباً غیرممکن است. از سوی دیگر توسعه روزافزون صنعت و تکنولوژی، هر روز وسایل و دستگاه‌های جدیدتری (که از قدرت و توانایی بیش‌تری برخوردار هستند) را عرضه می‌کند. ورود این تجهیزات به عرصه معدن کاری، نیاز معادن را به نیروی انسانی کم‌تر می‌کند زیرا علاوه بر ظرفیت و کارایی بالای تولید، بسیاری از آن‌ها به صورت خودکار و نیمه خودکار، عمل می‌کنند و هر کدام از آن‌ها می‌توانند جای ده‌ها انسان و وسیله یا ماشین کوچک‌تر را بگیرند؛ در نتیجه صاحبان صنایع برای استفاده از این ماشین‌آلات و دستگاه‌ها، سرمایه‌گذاری‌های سنگینی نیز انجام می‌دهند. اما موضوع مهمی که در این جا مطرح است، مسئله استهلاک ماشین‌آلات و تجهیزات و فرسودگی و خرابی آن‌ها در طول زمان است که به این دلیل نیاز به متخصصین نگه‌داری و تعمیرات برای ارائه خدمات فنی به ماشین‌آلات و تجهیزات معدن به میزان بی‌سابقه‌ای افزایش یافته است. در نتیجه با بالا رفتن تعداد دستگاه‌ها و ماشین‌آلات، تعداد افراد بیش‌تری نیز درگیر نگه‌داری و تعمیرات آن‌ها خواهند شد. از آن جا که مهندسین معدن در جریان فعالیت خود مستقیماً با وسایل و دستگاه‌ها و ماشین‌آلات مختلفی سروکار دارند و می‌دانند که تجهیزات دارای نقص فنی باعث توقف عملیات می‌شود، لذا لازم است در حیطه وظایف و مسئولیت‌های خود، با اهمیت موضوع نگه‌داری و تعمیر ماشین‌آلات و تجهیزات معدنی آشنایی کامل داشته باشند و برای سرویس و نگه‌داری و تعمیرات جزئی و رفع معایب اولیه تجهیزات، علاوه بر نظارت مستقیم خود از وجود تکنیسین‌ها و کارگران ماهر بهره‌گیرند تا وقفه‌ای در فعالیت‌های جاری معدن کاری رخ ندهد.

با توجه به این که استفاده از روش‌های صحیح نگه‌داری و تعمیر تجهیزات معدن از دیرباز تاکنون مورد توجه جدی قرار نگرفته است، لذا در این کتاب تا حد امکان کوشش شده تا دیدگاه‌های مناسبی برای اهمیت دادن به این موضوع ارائه شود و از طرفی روش‌های صحیح نگه‌داری تجهیزات معدنی معرفی گردد.

این کتاب در دو زمینه مختلف تحریر شده است؛ در زمینه اول، مباحث عمومی مربوط به نگه‌داری و تعمیرات (که امروزه در صنایع مختلف و از جمله صنعت معدن باید مورد توجه قرار گیرد) مطرح می‌شود و در زمینه دوم، مباحث تخصصی نگه‌داری و تعمیرات مرتبط با تجهیزات معدن ارائه می‌شود که از طریق کار عملی، آموزش‌های لازم تکمیل می‌گردد. امید است این کتاب (که برای اولین بار در نوع خود تألیف شده) بتواند نیازهای مقدماتی هنرجویان معدن کاری و سایر علاقه‌مندان را پاسخ‌گو باشد.

## هدف کلی

این کتاب کوشش می‌کند از طریق مباحث ارائه شده، هنرجویان رشته معدن هنرستان‌های فنی کشور را با اهمیت مدیریت و برنامه‌ریزی امور نگه‌داری و تعمیرات در معادن آشنا کند و ضمن دادن شناخت مقدماتی در زمینه سیستم‌های مکانیکی، الکتریکی، هیدرولیکی و پنوماتیکی و نحوه مراقبت از این سیستم‌ها، چگونگی سرویس و نگه‌داری تجهیزات و ماشین‌آلات مختلف معدن را بیان کند تا با اجرای عملی آموزش‌ها، دانش و مهارت کافی در این زمینه به هنرجویان داده شود.