



مدیریت ماشین آلات عمرانی برای مهندسان و مدیران پروژه

تألیف: دکتر مهدی روانشادینیا - مهندس آرش محمدی



سرشناسه: روانشناسی مهدی ۱۳۵۹
 عنوان و نام پدیدآور: مرجع مدیریت ماشین آلات عمرانی برای مهندسان و مدیران پروژه / نویسنده: مهدی روانشناسی آرش محمدی
 مشخصات نشر: سیمای دانش - تهران، آذر، ۱۳۹۱
 مشخصات فیزیکی: ۳۶۵ ص
 شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۲۰-۰۷۸-۶
 وضعیت فهرست نویسی: فیا
 موضوع: راه و ساختمان - ابزار و وسایل - مدیریت
 شناسه افود: محمدی آرش - ۱۳۶۱
 رده بندی کنگره: ۲۲۳۳۲۸ / ر ۴ / ۱۳۹۱
 رده بندی دهایی: ۲۸۵۶۷۸
 شماره کتابشناسی ملی: ۲۸۵۶۷۸

مرجع مدیریت ماشین آلات عمرانی برای مهندسان و مدیران پروژه

تألیف: مهدی روانشناسی / آرش محمدی
 ناشر: انتشارات سیمای دانش
 ناشر همکار: انتشارات آذر
 چاپ: چاپ اول / ۱۳۹۱
 تیراژ: ۱۱۰۰ نسخه
 حروفچینی: موسسه مهراد
 ایتوگرافی: باختر ۶۶۹۵۴۱۴۳
 چاپ: فرشیوه
 صحافی: یکتافر
 شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۲۰-۰۷۸-۶
 قیمت: ۱۴۵۰۰ تومان

کلیه حقوق این اثر برای انتشارات سیمای دانش محفوظ است.

انتشارات سیمای دانش - خیابان انقلاب - ابتدای خیابان ۱۲ فروردین
 پلاک ۳۱۸ - تلفن: ۶۶۴۶۴۷۷۹
 فروشگاه سیمای دانش: ۶۶۴۶۰۵۴۵
 انتشارات آذر: ۶۶۴۶۵۸۳۰
 کتابفروشی عصر دانش: ۶۶۴۹۳۷۰۱
 کتابفروشی پرهام: ۶۶۴۶۸۲۳۵



www.simayadansh.ir

تقدیم به: کارآفرین

به همه کارفرمایانی که منافع ملی را سر لوحه تمام تصمیماتش قرار دادند و تحقق کارهای بزرگ را: مأموریت دوره مسئولیتشان

به همه مشاورانی که رسالت نوآوری و دقت در طراحی و انصاف در نظارت را لحظه‌ای از یاد نبردند

به همه پیمانکاران پر تلاشی که در سخت‌ترین شرایط در میدان ماندند و شرافت حرفه مهندسی را به منفعت‌های کوچک نفروختند

به همه تولیدکنندگان و تأمین‌کنندگان تجهیزات و ماشین‌آلات آتھایی که نوآوری در تولید و سبقت در ارائه خدمات را وظیفه وجودی خود دانستند

به همه صاحبان کسب و کارهای نو آتھایی که راهی به سوی آینده‌ای بهتر گشودند

به همه کسانی که در راه ساختن و شکوفایی ایران لحظه‌ای از پای نایستادند

به همه کسانی که با کمترین انتظارات، بزرگترین افتخارات را آفریدند

مقدمه

این روزها از یک طرف با انبوه فرمتهای پیمانکاری در ایران و کل منطقه کشورهای خلیج فارس مواجهیم و از طرف دیگر با زیاد شدن تعداد شرکتهای عمرانی رقابتها روز به روز تشدید می شود. این موضوع، تهدیدهایی را برای پیمانکاران با نگرش قدیمی و فرمتهایی را برای شرکتهایی با ساختارهای مدیریتی پویا به همراه دارد. به دلیل رقابت بالا، امکان عقد قرارداد با شرایط مالی خوب کاهش یافته و حتی در برخی موارد شرکتهای ناگزیراند به قراردادهای با حاشیه سود پائین بپردازند. در نتیجه افزایش آگاهی و تجربه کارفرمایان و مشاوران امکان چانه زنیهای مرسوم به میزان چشمگیری کاهش یافته است. چنین مسائلی ضرورت توجه به اصلاح ساختارهای مدیریتی را دوچندان می کند.

مصالح عمده پروژههای عمرانی (از قبیل میلشورد و سیمان) به دلیل اینکه عموماً دولتی و یا تحت نظارت دولت تولید میشوند، از نرخ تقریباً یکسانی در سراسر کشور برخوردار میباشد و امکان صرفه جویی و سودآوری از این موضوع بسیار کاهش یافته است.

هزینههای نیروی انسانی در اکثر پروژههای عمرانی مشابه تقریباً یکسان میباشد و البته نسبت به سایر هزینهها از ارقام کمتری برخوردار می باشد. لذا منطق و شرایط موجود حکم میکند، جهت سود آوری پروژههای عمرانی نظیر سد و راهسازی، توجه ویژه به کنترل هزینههای ماشین آلاتی معطوف گردد.

موسسه بین المللی مید، میزان سالانه پروژههای عمرانی در ایران را در حدود ۵۰۰ میلیارد دلار برآورد کرده است. حال اگر فرض کنیم هزینه بهرهبرداری و مالکیت ماشین آلات به طور متوسط ۲۰ درصد هزینههای پروژهها باشد، با افزایش بیست درصدی بهره وری ماشین آلات، سالانه ۴ میلیارد دلار در کشور صرفه جویی خواهد شد. این رقم معادل هزینه ساخت یک راه آهن سریع السیر از تهران به شیراز است که اجرای چنین طرحهایی از محل صرفه جوییها، نقش به سزایی در استفاده بهینه از منابع ملی در جهت توسعه همه جانبه کشور دارد. این در حالیست که در کشور ما به دلیل نحوه نگرش سنتی بخش قابل توجهی از پیمانکاران بزرگ، بهره وری ماشین آلات در حد بسیار پایینی است و امکان صرفه جویی به مراتب بیشتر از این وجود دارد.

شاهدی بر مسائل طرح شده این است که تجربیات کارگاهی نشان می‌دهد، که پیمانکاران کمتر از روش‌های کلاسیک محاسبه راندمان ماشین‌آلات استفاده کرده و بیشتر از قواعد سر انگشتی یا تجربیات قبلی برای برنامه‌ریزی ماشین‌آلات استفاده می‌کنند. بررسی دلایل این موضوع، نشان می‌دهد که در کشور ما انطباق کمی بین روابط کلاسیک محاسبه راندمان و واقعیت‌ها وجود دارد. به عبارت دیگر، به دلیل ضعف برنامه‌ریزی سایر قسمت‌ها (مثل تامین و تدارک قطعات)، آماده نبودن جبهه‌های کاری و نیز مشکلات نگهداری و تعمیرات، برنامه‌ریزی بدون منابع پروژه مشکل بوده و در نتیجه بهره‌وری سیستم اجرایی به ویژه در بخش ماشین‌آلات بسیار کمتر از انتظار است.

تجربه سال‌ها تدریس درس مدیریت ماشین‌آلات نیز به من نشان داد که دانشجویان مقاطع تحصیلات تکمیلی بیش از تکرار مباحث مرتبط با تکنولوژی ماشین‌آلات، به نحوه به کارگیری ابزارهای مدیریت در ماشین‌آلات علاقه نشان می‌دهند و آن‌ها اشتیاق زیادی برای توسعه علم مدیریت پروژه در زمینه ماشین‌آلات دارند. این در حالیست که کتاب‌های موجود ماشین‌آلات، بیشتر به محاسبه راندمان ماشین‌آلات پرداخته‌اند و موضوعاتی چون برنامه‌ریزی، انتخاب صحیح ماشین‌آلات و نگهداری و تعمیرات مغفول مانده‌اند و در این کتاب تکنولوژی ماشین‌آلات بیش از مدیریت ماشین‌آلات مورد توجه قرار گرفته است. کتاب حاضر سعی دارد بخشی از کمبودهای موجود در این زمینه را رفع نماید.

اگر چه در این کتاب، بر روش‌های محاسبه بر اساس روابط کلاسیک سیکل کاری و روش‌های مبتنی بر منحنی‌های ارائه شده تولید کنندگان مرور شده است، ولی تأکید اصلی این کتاب بر طرح موضوعاتی است که با مدیریت ماشین‌آلات از دیدگاه مهندسان اجرایی ارتباط نزدیکتری دارند. مثلاً، انتخاب سیستماتیک ماشین‌آلات تصمیمی است که می‌تواند در بازدهی ماشین‌آلات، سیاست‌های نگهداری و تعمیرات و بهره‌وری از ترکیب مناسب دستگاه‌های کارگاه تأثیرگذار باشد. معمولاً این تصمیم را مدیران ارشد شرکت‌ها یا مدیران پروژه می‌گیرند، که در اینجا، سعی شده به نکاتی برای تصمیم‌گیری بهتر این دسته از تصمیم‌گیران اشاره شود.

در تدوین این کتاب سعی شده حتی المقدور از تکرار مباحث طرح شده در سایر منابع خودداری شود و در مواردی که طرح این موضوعات گریز ناپذیر بوده، مثلاً با ارائه شمایی از پیش‌بینی آینده تکنولوژی و مدیریت ماشین‌آلات تکمیل شده و یا در بحث محاسبه بازدهی ماشین‌آلات روش‌های جدید آماری و انواع مدل‌سازیهای ریاضی مورد بررسی قرار گرفته است.

همچنین، در این کتاب به ماشین‌آلاتی چون جامبودریل، بریل واکس، کله‌گاو و تأسیسات سنگ‌شکن، کارخانه آسفالت و بچینگ پلانت توجه شده که در سایر مراجع کمتر مورد اشاره قرار گرفته‌اند.

از طرف دیگر، در معرفی ماشین‌آلات متداول به نوآوری‌های به‌روز توجه شده است. مثلاً، برای بولدوزرها تیغه سیگمایی و برای بیل‌ها، انواع قلم پیکور معرفی شده و به‌طور کلی در مورد هر دستگاه سعی بر اختصار بیان و اشاره به نکات جدید بوده است.

مخاطب اصلی این کتاب مدیران تصمیم‌گیر شرکت‌های پیمانکاری،

مهندسان فعال در عرصه اجرایی پروژه‌های عمرانی کشور و محققان مهندسی و مدیریت پروژه‌های ساخت و ساز می‌باشند. این کتاب برای مدیران ارشد، راهنمایی برای انتخاب ماشین‌آلات و تصمیم‌گیری در مورد خرید، لیز و یا اجاره را طرح می‌کند. برای مهندسان اجرایی به روش‌هایی برای برنامه‌ریزی و مدیریت نگهداری و تعمیرات می‌پردازد و نمونه قراردادهای اجاره و خرید شناخته شده و از طرفی پژوهشگران را با موضوعات به روزی همچون روشهای شبیه سازی و بهینه سازی بازدهی آشنا می‌کند.

در اینجا جا دارد از تمامی کسانی که در تهیه و تدوین این کتاب ما را یاری دادند، سپاسگزارای کنم. به ویژه از دانشجویان عزیزی که با علاقه خود انگیزه مضاعفی برای تلاش به من داده اند کمال قدرانی را دارم. در بخش‌هایی از این کتاب از تحقیقات و کتب محققان مطرح دنیا استفاده شده است، به ویژه کتاب آقای داگلاس و همکاران کمک شایانی به تدوین این کتاب نموده. همچنین در مواردی از هندیوک شرکتهای بزرگ تولید کننده استفاده شده که آرزوی بهره‌وری برای همه پژوهشگران عرصه مدیریت اجرایی پروژه‌های عمرانی داریم.

این برگ سبز تحفه رویش را پیشکش می‌کنیم به همه کارآفرینان خستگی ناپذیر ایران عزیز و همه علاقه‌گرانی که با کمترین انتقاری از بزرگترین همت‌ها برای سازندگی کشورمان دریغ ندارند.

اقرار داریم که این تحفه اندک خالی از اشتباه و کاستی نیست ولی بر حسب وظیفه‌ای که بر دوشمان اجتناب ناپذیر گردید سعی نمودیم قدمی هر چند کوچک در این راه برداریم. کلیه نظرات اصلاحی که بتواند در ویرایش‌های بعدی کتاب مورد استفاده قرار گیرند را ارج نهاده و آماده دریافت نظرات شما از طریق وبسایت تخمینی www.ravanshadrnia.com هستیم.

مهدی روانشاد خاکی ارشد محمدي
ارشدیهشت ۱۳۹۳

فهرست مطالب

۴	مقدمه
۱۵	فصل اول: سیر تکاملی ماشین آلات عمرانی
۱۵	۱-۱- اهمیت ماشین آلات
۱۷	۲-۱- از ابزار دستی تا ماشین ها
۱۹	۳-۱- توسعه ماشین آلات حمل، خاکبرداری و بالابری
۲۱	۴-۱- تحلیلی بر آینده تکنولوژی و مدیریت ماشین آلات عمرانی
۲۳	فصل دوم: معرفی و طبقه بندی انواع ماشین آلات
۲۳	۱-۲- تعریف ماشین آلات
۲۳	۱-۱-۲- ماشین آلات استاندارد
۲۴	۲-۱-۲- ماشین آلات ویژه
۲۴	۲-۲- طبقه بندی ماشین آلات عمرانی
۲۴	۱-۲-۲- طبقه بندی ماشین آلات بر حسب وظایف
۲۴	۲-۲-۲- طبقه بندی ماشین آلات بر حسب عملیات
۲۵	۳-۲-۲- طبقه بندی ماشین آلات مورد نظر در این کتاب
۲۸	۳-۲- ماشین آلات گودبرداری و خاکبرداری
۲۸	۱-۳-۲- ماشین آلات چرخ زنجیری و چرخ لاستیکی
۳۶	۲-۳-۲- بلدوزر
۴۹	۳-۳-۲- لودرها
۵۸	۴-۳-۲- بیل ها
۷۰	۴-۲- ماشین آلات جابجایی و حمل خاک و مصالح
۷۱	۱-۴-۲- اسکرپر
۷۴	۲-۴-۲- کامیون ها
۸۲	۳-۴-۲- سیستم های تسمه نقاله
۸۳	۵-۲- ماشین آلات خاکریزی و غلطک ها
۸۳	۱-۵-۲- گریدر
۸۷	۲-۵-۲- غلتک ها
۹۱	۶-۲- ماشین آلات و تجهیزات نقل و انتقال و بالابری
۹۱	۱-۶-۲- معرفی جرثقیل ها
۹۳	۲-۶-۲- جرثقیل های خودرو
۹۷	۳-۶-۲- جرثقیل های برجی
۱۰۰	۴-۶-۲- جرثقیل های دکلی
۱۰۱	۵-۶-۲- چنگک ها
۱۰۱	۶-۶-۲- آسانسورهای حمل کارکنان
۱۰۲	۷-۶-۲- مدیریت کار با جرثقیل ها

۱۰۳	۷-۲- ماشین آلات و تجهیزات حفر تونل
۱۰۳	۷-۲-۱- روشهای معمول حفاری تونل
۱۰۴	۷-۲-۲- چالزنی و آتشیاری
۱۰۹	۷-۲-۳- تونل سازی با استفاده از چکش هیدرولیکی
۱۱۰	۷-۲-۴- ماشین تونل زنی کله گاوی
۱۱۲	۷-۲-۵- ماشینهای حفر تونل تمام مقطع T.B.M
۱۱۵	۷-۲-۶- مزایای استفاده از کله گاوی نسبت به T.B.M
۱۱۵	۷-۲-۷- مزایای ماشین در مقایسه با روش آتشیاری
۱۱۵	۷-۲-۸- الزامات کلی حفاری ماشینی
۱۱۶	۷-۲-۹- عوامل مؤثر در موفقیت حفاری
۱۱۷	۷-۲-۱۰- عملیات پس از حفاری
۱۱۷	۸-۲- ماشین آلات تولید و اجرای بتن
۱۱۷	۸-۲-۱- انواع ماشین آلات بتنی
۱۱۷	۸-۲-۲- بچینگ پلانت
۱۲۸	۸-۲-۳- تراک میکسر ها
۱۲۹	۸-۲-۴- پمپ های بتن
۱۳۰	۹-۲- دستگاه های تولید مصالح سنگی (سنگ شکن ها)
۱۳۰	۹-۲-۱- مصالح سنگی
۱۳۱	۹-۲-۲- چیدمان دستگاهها در کارخانه سنگ شکن
۱۳۱	۹-۲-۳- نکات مهم در چیدمان دستگاهها در کارخانه سنگ شکن
۱۳۲	۹-۲-۴- مراحل شکستن سنگ در سنگ شکن ها
۱۳۷	۹-۲-۵- انتخاب سنگ شکن
۱۳۸	۹-۲-۶- سنگ شکن متحرک
۱۴۰	۱۰-۲- ماشین آلات و تجهیزات تولید و اجرای آسفالت
۱۴۰	۱۰-۲-۱- کارخانه آسفالت
۱۴۲	۱۰-۲-۲- ماشین آلات نگهداری و پشتیبانی
۱۴۳	۱۰-۲-۳- ماشین آلات پخش و اجرای مخلوط آسفالتی
۱۴۷	فصل سوم: انتخاب صحیح ماشین آلات
۱۴۷	۳-۱- مقدمه
۱۴۷	۳-۲- عوامل مؤثر در انتخاب ماشین آلات و تجهیزات عمرانی
۱۴۸	۳-۱-۲- نوع عملیات ساختمانی
۱۴۹	۳-۲-۲- احتیاجات و الزامات کاری بر مبنای قرارداد
۱۴۹	۳-۲-۳- برنامه‌ی زمانبندی پروژه
۱۴۹	۳-۲-۴- شرایط و موقعیت مکانی سایت کاری
۱۵۰	۳-۲-۵- اطلاعات، تجربه و سوابق شرکت
۱۵۰	۳-۲-۶- اقتصاد ماشین آلات
۱۵۱	۳-۲-۷- تعادل ماشین آلات وابسته

۱۵۱	۳-۲-۸- قابلیت مانور و حرکت تجهیزات
۱۵۲	۳-۲-۹- قابلیت تغییر تجهیزات
۱۵۲	۳-۲-۱۰- میزان در دسترس بودن قطعات، تعمیرات و امکان بازسازی دستگاه
۱۵۲	۳-۳- نمونه مدلسازیهای انتخاب ماشین آلات
۱۶۱	۳-۴- کاربرد شبیه سازی کامپیوتری در انتخاب ماشین آلات
۱۶۱	۳-۵- بهینه سازی انتخاب ماشین آلات با الگوریتم های ژنتیک
۱۶۲	۳-۶- سیستم های خبره برای انتخاب ماشین آلات
۱۶۳	۳-۷- جمع بندی و طبقه بندی روش ها
۱۶۵	فصل چهارم: تصمیم گیری در خصوص خرید، اجاره یا لیزینگ ماشین آلات
۱۶۵	۴-۱- مقدمه
۱۶۶	۴-۲- روش های مالی
۱۶۷	۴-۲-۱- خرید کامل نقدی
۱۶۷	۴-۲-۲- شیوه پرداخت سستی
۱۶۸	۴-۲-۳- لیزینگ
۱۷۴	۴-۲-۴- اجاره کردن
۱۷۶	۴-۲-۵- اجاره به شرط تملیک (خریداری اجاره)
۱۷۶	۴-۳- مقایسه گزینه های معرفی شده جهت تأمین ماشین آلات
۱۷۷	۴-۳-۱- مقایسه گزینه های تأمین ماشین آلات از دیدگاه مالی
۱۷۸	۴-۳-۲- تصمیم گیری برای خرید، لیز یا اجاره از دیدگاه مشتری
۱۷۹	۴-۳-۳- انتخاب گزینه مناسب تملیک دستگاه با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی
۱۸۳	۴-۴- ملاحظات قرارداد اجاره ای و لیز
۱۸۵	۴-۵- نمونه قراردادهای معمول در ایران
۱۸۵	۴-۵-۱- نمونه یک قرارداد خرید
۱۹۱	۴-۵-۲- نمونه یک قرارداد اجاره به شرط تملیک
۱۹۳	۴-۵-۳- نمونه یک قرارداد اجاره
۱۹۵	فصل پنجم: هزینه های مالکیت و بهره برداری ماشین آلات عمرانی
۱۹۵	۵-۱- مقدمه
۱۹۶	۵-۲- هزینه مالکیت
۱۹۷	۵-۲-۱- هزینه اولیه
۱۹۹	۵-۲-۲- هزینه استهلاک
۱۹۹	۵-۲-۳- هزینه سرمایه گذاری
۲۰۰	۵-۲-۴- هزینه های بیمه، مالیات و انبارداری
۲۰۰	۵-۳- جمع کل هزینه مالکیت
۲۰۱	۵-۴- هزینه بهره برداری ماشین آلات عمرانی
۲۰۱	۵-۴-۱- هزینه تعمیرات
۲۰۳	۵-۴-۲- هزینه لاستیک
۲۰۳	۵-۴-۳- هزینه های مصرفی

۲۰۵	۴-۴-۵- هزینه حمل و نقل
۲۰۵	۵-۴-۵- هزینه ابراتور
۲۰۵	۶-۴-۵- هزینه موارد خاص
۲۰۶	۵-۵- مجموع هزینه‌های مالکیت و بهره برداری
۲۰۶	۱-۵-۵- هزینه‌های مالکیت
۲۰۶	۲-۵-۵- هزینه‌های بهره برداری

فصل ششم: روش‌های پیشرفته پیش بینی، ارزیابی و بهینه سازی بازدهی ماشین‌آلات عمرانی .. ۲۰۹

۲۰۹	۱-۶- مقدمه
۲۱۰	۲-۶- تاریخچه بهینه سازی بازدهی ماشین‌آلات
۲۱۰	۳-۶- روش پیوریفی در بهینه سازی بازدهی
۲۱۱	۱-۳-۶- مقاومت کششی
۲۱۳	۲-۳-۶- زمان رفت و برگشت و تعداد واحدهای بهینه
۲۱۴	۴-۶- روش فلیس
۲۱۴	۱-۴-۶- زمان ثابت
۲۱۵	۲-۴-۶- زمان متغیر
۲۱۵	۳-۴-۶- زمان رفت و برگشت موقت و بایدار
۲۱۶	۵-۶- بهینه سازی سیستم حمل خاک براساس خصوصیات تجهیزات بارگیری
۲۱۶	۱-۵-۶- ساختار منحنی رشد بارگیری
۲۱۷	۲-۵-۶- منحنی رشد بار تسمه نقاله (مسیر منحنی)
۲۱۸	۳-۵-۶- تعیین تعداد بهینه واحد حمل
۲۱۸	۴-۵-۶- گرد کردن براساس تفاوت سود
۲۱۹	۵-۵-۶- بهینه سازی به وسیله پارامتر نشانه هزینه
۲۲۰	۶-۵-۶- انتخاب اندازه بهینه واحدهای حمل (کامیون)
۲۲۲	۷-۵-۶- بهینه سازی سیستم به وسیله تسمه نقاله
۲۲۳	۸-۵-۶- انتخاب بار بهینه برای حمل
۲۲۳	۶-۶- اظهار نظر در مورد بهینه سازی ناوگان تجهیزات
۲۲۴	۷-۶- روش‌های آماری جهت برآورد بازده کاری ماشین‌آلات عمرانی
۲۲۴	۱-۷-۶- معرفی روش‌های برآورد بازده
۲۲۵	۲-۷-۶- ایجاد مدل‌های ریاضی
۲۳۵	۳-۷-۶- شبیه سازی
۲۳۹	۴-۷-۶- دیگر مدل سازی ها
۲۴۲	۵-۷-۶- تولید مورد انتظار
۲۴۴	۶-۷-۶- اعتبار سنجی مدل‌های شبیه سازی شده

فصل هفتم: برنامه‌ریزی و زمانبندی منابع در پروژه‌های ساخت و ساز .. ۲۴۷

۲۴۷	۱-۷- معرفی
۲۴۸	۲-۷- روش مسیر بحرانی

۲۵۰	۳-۷- روش دیاگرام‌های اولویت
۲۵۱	۱-۳-۷- مشخص کردن مسیر بحرانی
۲۵۴	۲-۳-۷- شناسایی منابع بحرانی
۲۵۵	۳-۳-۷- برنامه تحلیل منابع
۲۵۸	۴-۷- برنامه‌ریزی پروژه‌های خطی
۲۶۰	۱-۴-۷- وضع نرخ تولید
۲۶۵	۲-۴-۷- تبدیل به روش دیاگرام‌های اولویت
۲۶۶	۵-۷- منبع توسعه تجهیزات (نیروی کار انسانی، تجهیزاتی و ماشین‌آلات)
۲۶۶	۱-۵-۷- قوانینی برای توسعه نیروی کار
۲۶۷	۲-۵-۷- تعیین هزینه نیروی کار (انسانی و ماشین‌آلات)
۲۶۸	۳-۵-۷- اصلاح چرخه‌های زمانی
۲۶۹	۶-۷- چند مسأله برنامه‌ریزی ماشین‌آلات پروژه
۲۷۰	۷-۷- جمع‌بندی
۲۷۱	فصل هشتم: نگهداری و تعمیرات ماشین‌آلات عمرانی، تجربه جهانی، نگاه ایرانی
۲۷۱	۱-۸- مقدمه
۲۷۱	۲-۸- بررسی وضعیت موجود پروژه‌های عمرانی از نظر اقتصادی
۲۷۳	۳-۸- دلایل توجه ویژه به هزینه‌های ماشین‌آلات
۲۷۳	۴-۸- کاهش هزینه راهبری ماشین‌آلات
۲۷۶	۵-۸- سیر تکاملی نگهداری و تعمیرات ماشین‌آلات
۲۷۶	۱-۵-۸- سیر تحولات در دوره اول
۲۷۶	۲-۵-۸- سیر تحولات در دوره دوم
۲۷۷	۳-۵-۸- سیر تحولات در دوره سوم
۲۷۷	۶-۸- میانی و مفاهیم نگهداری و تعمیرات ماشین‌آلات
۲۷۷	۱-۶-۸- تعریف نت
۲۷۸	۲-۶-۸- نیاز به برنامه نگهداری
۲۷۸	۷-۸- انواع برنامه‌های نگهداری و تعمیرات (نت)
۲۷۸	۱-۷-۸- نت بی برنامه
۲۷۹	۲-۷-۸- انواع نت برنامه‌ریزی شده
۲۸۱	۳-۷-۸- اهداف اصلی نگهداری پیشگیرانه
۲۸۲	۸-۸- طراحی برنامه نگهداری و تعمیر (نت)
۲۸۲	۱-۸-۸- تعیین اهداف
۲۸۳	۲-۸-۸- تخصیص مسئولیت‌ها و توانایی‌ها
۲۸۴	۳-۸-۸- اقدامات و کنترل‌ها
۲۸۵	۹-۸- سیستم نت
۲۸۶	۱-۹-۸- مشخصات سیستم جامع نگهداری و تعمیرات
۲۸۷	۲-۹-۸- فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات
۲۸۸	۳-۹-۸- مزایای اجرای سیستم نت

۲۸۸	۸-۹-۴- چالشهای مدیریت نگهداری و تعمیرات
۲۹۲	۸-۱۰-۱- دلایل بروز مشکلات در اجرای پروژههای تحول در نگهداری و تعمیرات
۲۹۲	۸-۱۰-۱- عدم وجود دستورالعمل قدرتمند
۲۹۳	۸-۱۰-۲- عدم دستیابی به نتایج سریع و ملموس
۲۹۳	۸-۱۰-۳- فقدان یکپارچگی در پروژههای مرتبط
۲۹۴	۸-۱۰-۴- روشهای کهنه ارزیابی عملکرد بعنوان مانعی برای تحول
۲۹۴	۸-۱۰-۵- عدم توجه به کلیه اهرمهای تحول
۲۹۴	۸-۱۰-۶- شفاف نبودن منافع شخصی افراد
۲۹۵	۸-۱۰-۷- قلمرو ناکافی برای تغییر و تحول در نگهداری و تعمیرات
۲۹۶	۸-۱۰-۸- فقدان مدیریت در برقراری ارتباط با ذینفعان
۲۹۶	۸-۱۰-۹- توجه بیش از حد به منطق متداول و مرسوم
۲۹۷	۸-۱۱- نتیجه گیری

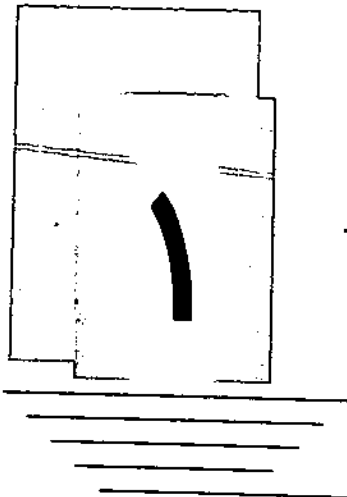
۲۹۹	فصل نهم: پیاده سازی سیستمهای نگهداری و تعمیرات
۲۹۹	۹-۱- مقدمه
۳۰۰	۹-۲- آنالیز روغن، روشی موثر برای اجرای نتایج پیش بینانه
۳۰۴	۹-۲-۱- اهداف کلی برنامههای موقت وضعیت از طریق آنالیز روغن
۳۰۶	۹-۲-۲- آزمایشهای مورد نیاز برای ارزیابی رانندگیها
۳۰۷	۹-۲-۳- مدیریت بر ماشین آلات از طریق آنالیز روغن
۳۰۷	۹-۲-۳- محورهای کنترلهای مدیریتی در بخش سرویس و نگهداری
۳۰۹	۹-۲-۳-۱- مدیریت بر نحوه نگهداری ماشین آلات در واحدهای تابعه
۳۰۹	۹-۲-۳-۲- مدیریت بر نحوه سرویس ماشین آلات در واحدهای تابعه
۳۰۹	۹-۲-۳-۳- مدیریت بر نحوه عملکرد پرسنل تحت سرپرستی
۳۰۹	۹-۲-۳-۴- مدیریت بر نحوه عملکرد واحدهای تحت سرپرستی
۳۱۰	۹-۲-۳-۵- نمونه نتایج آنالیز روغن در یک شرکت معدنی
۳۱۱	۹-۴- نگهداری و تعمیرات بهره‌ور فراگیر (TPM)
۳۱۱	۹-۴-۱- نگهداری و تعمیرات بهره‌ور فراگیر چیست؟
۳۱۱	۹-۴-۲- اهداف مدیریت بهره‌ور فراگیر
۳۱۱	۹-۴-۳- شباهت‌ها و تفاوت‌های بین TPM و TQM
۳۱۱	۹-۴-۴- تاریخچه نگهداری بهره‌ور فراگیر
۳۱۲	۹-۴-۵- اهداف نگهداری بهره‌ور فراگیر
۳۱۲	۹-۴-۶- انگیزه ایجاد نگهداری بهره‌ور فراگیر
۳۱۲	۹-۴-۷- فواید نگهداری بهره‌ور فراگیر

- ۹-۴-۸- کارایی همه جانبه تجهیزات (OEE) ۳۱۳
- ۹-۴-۹- مراحل طراحی نگهداری بهره‌ور فراگیر درایک سازمان ۳۱۳
- ۹-۴-۱۰- اصل اول- افزایش میزان اثربخشی کلی ماشین‌آلات ۳۱۴
- ۹-۴-۱۱- اصل دوم - اجرای نت خودکنترلی توسط پرسنل خطوط تولید JISHU HOZEN ۳۱۵
- ۹-۴-۱۲- اصل سوم - مدیریت زود هنگام بروی ماشین‌آلات: (کایزن kaizen) ۳۱۷
- ۹-۴-۱۳- اصل چهارم - اجرای نت برنامه‌ریزی شده توسط بخش نگهداری و تعمیرات ۳۱۹
- ۹-۴-۱۴- اصل پنجم-! استقرار سیستم نت کیفیتی ۳۱۹
- ۹-۴-۱۵- اصل ششم - برگزاری دوره‌های آموزش تنوری و عملی برای کلیه پرسنل ۳۲۰
- ۹-۴-۱۶- اصل هفتم-! استقرار نت بهره‌ور فراگیر در واحدهای پشتیبانی و ستادی نت ۳۲۱
- ۹-۴-۱۷- اصل هشتم- مدیریت ایمنی و محیط زیست ۳۲۲
- ۹-۴-۱۸- استقرار سیستم نگهداری بهره‌ور فراگیر در یک شرکت ژاپنی ۳۲۲
- ۹-۵- معرفی سیستم مکانیزه مدیریت نگهداری و تعمیرات (CMMS) ۳۲۵
- ۹-۶- معرفی سیستم نرم افزاری قطعات یدکی! و جایگزینی (SPIR) ۳۲۸
- ۹-۶-۱- امتیازات ۳۲۸
- ۹-۶-۲- کاهش تعداد و تنوع اتمام ۳۲۸
- ۹-۶-۳- راهکارهای اجرایی ۳۲۸
- ۹-۶-۴- راهکارهای تکمیلی سیستم قطعات یدکی ۳۲۸
- ۹-۶-۵- قابلیت‌ها و امکانات نرم افزار ۳۲۹
- ۹-۷- معرفی سیستم نرم افزاری Parsnet ۳۲۹
- ۹-۸- نمونه پیاده سازی سیستم کنترل کیفیت ماشین‌آلات در ایران ۳۳۰
- ۹-۸-۱- شاخصهای ارزیابی وضعیت مدیریت ماشین‌آلات ۳۳۰
- ۹-۸-۲- مختصری از سیستم QA/QC ۳۳۱
- ۹-۸-۳- نتایج پیاده‌سازی در پروژه سد سازی ۳۳۲
- ۹-۹- نتیجه گیری ۳۳۹

فصل دهم: جایگاه فناوری اطلاعات در نظام مدیریت ماشین‌آلات شرکت‌های پیمانکاری

- ۱۰-۱- مقدمه ۳۴۱
- ۱۰-۲- کاربرد فناوری اطلاعات در شرکت‌های پیمانکاری ۳۴۱
- ۱۰-۲-۱- نرم افزار رایانه ۳۴۲
- ۱۰-۲-۲- شبکه ۳۴۲
- ۱۰-۲-۳- سایت اینترنتی ۳۴۳
- ۱۰-۳- کاربرد فن آوری اطلاعات در مدیریت ماشین‌آلات ۳۴۳
- ۱۰-۳-۱- کارکرد نرم افزار ماشین‌آلات در شرکت‌های پیمانکاری ۳۴۳
- ۱۰-۳-۲- ضرورت برنامه‌ریزی استراتژیک اطلاعات در شرکت‌های پیمانکاری ۳۴۴
- ۱۰-۳-۳- فن آوری نوین ماشین‌آلات راهسازی و شرکت‌های سازنده ۳۴۴
- ۱۰-۳-۴- مشکلات برنامه‌ریزی استراتژیک فناوری اطلاعات ۳۴۵
- ۱۰-۴- معرفی سیستم موقعیت یابی جهانی GPS و کاربرد آن در مدیریت ماشین‌آلات ۳۴۵
- ۱۰-۴-۱- معرفی سیستم محل یابی جهانی GPS ۳۴۶

- ۳۴۷..... ۲-۴-۱۰ تاریخچه GPS در صنعت ساخت
- ۳۴۷..... ۳-۴-۱۰ مقایسه سیستم‌های GPS
- ۳۴۹..... ۴-۴-۱۰ دقت دستگاه‌های GPS
- ۳۴۹..... ۵-۴-۱۰ موانع دستگاه‌های GPS ارزانتر
- ۳۴۹..... ۵-۱-۵ معرفی سیستم CAES
- ۳۵۰..... ۱-۵-۱۰ سهولت اپراتوری سیستم
- ۳۵۰..... ۲-۵-۱۰ شبکه اطلاعاتی
- ۳۵۱..... ۳-۵-۱۰ مزایای کاربرد CAES
- ۳۵۱..... ۶-۱-۵ کاربرد GPS در ماشین‌آلات تراکم (غلطکها)
- ۳۵۳..... ۱-۶-۱۰ غلطک تراکم هوشمند شرکت ساکایی
- ۳۵۴..... ۲-۶-۱۰ مزایای تراکم هوشمند
- ۳۵۶..... ۷-۱-۵ کاربرد تکنولوژی RFID در مدیریت کارآمد ماشین‌آلات عمرانی
- ۳۵۶..... ۱-۷-۱۰ اهمیت تکنولوژی RFID
- ۳۵۶..... ۲-۷-۱۰ کاربردهای عمومی RFID
- ۳۵۸..... ۳-۷-۱۰ کاربردهای RFID در کارهای عمرانی
- ۳۵۹..... ۴-۷-۱۰ استفاده از تکنولوژی RFID برای حفظ امنیت و محافظت از تجهیزات
- ۳۶۱..... ۵-۷-۱۰ برآورد هزینه کارگران و ماشین‌آلات
- ۳۶۱..... ۶-۷-۱۰ ردیابی موقعیت مصالح و ماشین‌آلات در کارگاه‌های عمرانی
- ۳۶۲..... ۷-۷-۱۰ محدودیت‌های RFID در صنعت ساخت
- ۳۶۲..... ۸-۱-۵ جمع‌بندی



سیر تکاملی ماشین آلات عمرانی

۱-۱- اهمیت ماشین آلات

پروژه‌های عمرانی بخش قابل توجهی از تولید ناخالص ایران را در بر می‌گیرند. مبنای تازه‌ترین گزارش‌ها، در آغاز قرن ۲۱، صنعت ساخت و ساز حدود ۱۰ درصد تولید ناخالص ملی ایالات متحده، حدود ۸ درصد تولید ناخالص انگلیس و درصد قابل توجهی از تولید ناخالص داخلی ایران را تشکیل داده است. همچنین این صنعت در آمریکا برای ۴/۵ میلیون نفر اشتغال ایجاد نموده است. صنعت ساخت می‌تواند حدود ۲۰۰ گروه شغلی را فعال نماید.

به گزارش مؤسسه مید^۱، در سال ۲۰۰۲، ارزش پروژه‌های عمرانی منطقه خلیج فارس به ۱۰۰۰ میلیارد دلار رسید. از بین کشورهای این منطقه، امارات متحده عربی با ۲۹۴ میلیارد دلار، کویت با ۲۱۱ میلیارد دلار، عربستان با ۲۰۱ میلیارد دلار و ایران با ۹۷ میلیارد دلار، بیشترین حجم پروژه‌های عمرانی در حال اجرا را به خود اختصاص داده‌اند.

تحقیقات محققان اقتصادی، حاکی از وجود همبستگی بالایی بین حجم پروژه‌های عمرانی و رشد تولید

ناخالص داخلی کشورهاست. آنچه توجه بدان ضروری به نظر می‌رسد، وابستگی زیاد اجرای پروژه‌های عمرانی به ماشین آلات سنگین^۱ است.

امروزه پیمانکاران عهده دار اجرای انواع متفاوتی از پروژه‌های عمرانی می‌شوند که هر یک نیازمند نوع، اندازه و رده‌های متفاوتی از ماشین آلات به منظور انجام عملیات حمل، خاکبرداری و حمل هوایی می‌باشند. به طور کلی، برای هر فعالیت بزرگ یا کوچک، ماشین آلات مخصوص آن وجود دارد. از آنجایی که ماشین آلات و تجهیزات ساختمانی سهم عمده‌ای از هزینه‌های یک پروژه را دارا هستند، (در عموم پروژه‌ها از ۱۰ درصد تا ۳۰ درصد و در پروژه‌های راهسازی و در سدهای خاکی گاهی تا ۶۰ درصد) می‌توانند روند پروژه و میزان بازده مالی آن را تا حد زیادی تحت تأثیر قرار دهند.

در پروژه‌های عمرانی و زیربنایی کشور، ماشین آلات به عنوان یکی از منابع اصلی در اجرا و در زمینه پشتیبانی کلیه فعالیت‌های پروژه به عنوان عاملی مهم و حیاتی محسوب می‌گردد، که عدم خدمت رسانی مناسب آنها، می‌تواند موجب به تأخیر افتادن پروژه و یا حتی تعطیلی پروژه گردد (برای مثال، از کار افتادن یک دستگاه T.B.M می‌تواند کل یک پروژه مترو را تحت تأثیر قرار دهد).

بطور معمول هریک از ماشین آلات ساختمانی توسط سازنده‌های آنها به نحوی طراحی می‌شوند که به منظور انجام مطلوب فعالیت محوئه، عملیات مکانیکی خاصی را انجام دهند. ظرفیت کار ماشین تابع مستقیمی از اندازه ماشین و توان موتور آن می‌باشد. رابطه ساده‌ای در این زمینه وجود دارد که هر چه ماشین بزرگ تر باشد، توان بیشتری برای کار نیاز داشته و بالتبع در آن ظرفیت تولید بالاتر بوده و در نتیجه پول بیشتری در گردش خواهد بود.

کار ساختمانی سنگین نیازمند ماشین آلات با ظرفیت بالا یا با حجم بالا می‌باشد. این نیازمندی‌ها معمولاً با حجم وسیعی از کار برای انجام گرفتن و زمان بالا برای اتمام کار توأم می‌گردند. کار انجام شده را می‌توان با توجه به این مطلب که مراحل ساخت افقی و یا عمودی باشند، طبقه بندی نمود.

با افزایش ابعاد و پیچیدگی پروژه‌های عمرانی، نیاز و وابستگی به ماشین آلات ساختمانی سنگین نیز افزایش یافته است. در دو دهه اخیر، استفاده از ماشین آلات خودکار برای انجام فعالیت‌ها توسعه یافته است. اصول مکانیکی و عملکردی این ماشین آلات در طول زمان تغییری نکرده است. باید توجه کرد عملیات مکانیکی برای انواع متفاوت ماشین آلات مشابه است. امروزه فرض می‌شود اگر برای یک کار خاص ماشین آلات مناسب آن وجود ندارد، می‌توان آن را طراحی نموده و ساخت. سازندگان ماشین آلات ساختمانی نسبت به نیازهای بازار و مصرف کنندگان بسیار حساس و پاسخگو هستند. در حقیقت توسعه و پیشرفت ماشین آلات ساختمانی سنگین ناشی از نیاز بازار بوده است.

در جدول ۱-۱ انواع اصلی پروژه‌های ساختمانی، میزان ماشین آلات مورد استفاده و مثال‌هایی از کارهای انجام شده در هر یک از انواع پروژه‌ها آمده است.