



شناسایی و احصاء فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه خودروهای سبک ناجا

(تویوتا هایلوکس و مگان)؛ ص ۷۵-۹۴

اصغر آقائی^۱، جهانگیر حیدرنتاج^۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۷/۲۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۸/۲۶

چکیده

این پژوهش به دنبال شناسایی و احصاء فعالیت‌های نت خودروهای سبک ناجا (تویوتا هایلوکس و مگان) با تأکید بر راهبرد پیشگیرانه می‌باشد. روش این تحقیق توصیفی پیمایشی، جامعه آماری ۱۶ نفر از کارشناسان و تعمیرکاران خودروهای تویوتا و مگان، و برای تعیین مکان انجام فعالیت‌ها، از ۳۰ نفر از خبرگان این حوزه استفاده شده است. جمع‌آوری داده‌ها، از روش پرسشنامه صورت گرفته است و روش نمونه‌گیری به صورت تمام شماره برای روائی از روش خبره سنجی استفاده شده است. پایایی پرسشنامه با استفاده از آزمون آلفای کرون باخ ۰,۸۹۲ بوده است. نتایج نشان داد: از ۹۳ درصد فعالیت‌های تویوتا هایلوکس و ۶۷ درصد مگان از نوع بازدیداست، برای انجام ۹۲ درصد از فعالیت‌های تویوتا هایلوکس و ۸۶ درصد مگان نیاز به رده تعمیراتی سه و چهار بوده، ۷۵ درصد از ابزار لازم برای انجام فعالیت‌های تویوتا هایلوکس و ۷۸ درصد مگان از نوع ابزار تخصصی و بقیه آن‌ها ابزار عمومی می‌باشد. ۳۷ درصد از فعالیت‌های

۱ - استادیار دانشگاه علوم انتظامی امین

۲ دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت آماد و پشتیبانی دانشگاه علوم انتظامی امین

تویوتا هایلوکس و ۵۴ درصد مگان مربوط به فعالیت‌هایی است که میزان کیلومتر کارکرد آن‌ها از ۱۱,۰۰۰ تا ۵۰,۰۰۰ می‌باشد. تعداد نیازمندی تعمیرکار با درجه مهارت یک در انجام فعالیت‌های تویوتا هایلوکس (۹۶ درصد) و مگان ۷۵ درصد می‌باشد. میزان توقف ۸۶ درصد از فعالیت‌های تویوتا در تعمیرگاه کمتر از پنج ساعت و ۹۵ درصد مگان حداکثر یک ساعت می‌باشد. بیشترین قطعات در زمان اجرای نت پیشگیرانه تویوتا هایلوکس و مگان، کند مصرف (۸۹ درصد) و کمترین آن‌ها مربوط به قطعات پرمصرف (۱۱ درصد) می‌باشد.

واژگان کلیدی: تعمیرات، نت پیشگیرانه، قابلیت اطمینان، فعالیت‌های نت

مقدمه

هر سازمانی برای انجام مأموریت اصلی و رسیدن به اهداف موردنظر باید از تدارکات و پشتیبانی عملیاتی مناسب برخوردار باشد و همه احتیاجات واحدهای عملیاتی خود را برآورده کند تا این واحدها بتوانند به نحو مناسب و قابل قبولی به اجرای وظایف محوله بپردازند. بر این اساس، کیفیت پشتیبانی از عملیات اصلی سازمانی نقش بسیار مهمی را در دسترسی به هدف دارد و هرگونه ضعف و قوتی در این زمینه، اثرات خود را بر میزان انجام و کیفیت فعالیت‌ها و مأموریت‌های واحدهای عملیاتی سازمان باقی می‌گذارد. نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه یکی از مفاهیم پشتیبانی‌کننده و دربرگیرنده مجموعه‌ای از فعالیت‌های مختلف است که به منظور حفظ و بقای قطعات، تجهیزات و ماشین‌آلات و نیز صیانت از سرمایه‌ها و دارایی‌هایی است که در سازمان‌های صنعتی و خدماتی به کار می‌رود، تا حتی‌الامکان از بروز حوادثی که منجر به خرابی دستگاه‌ها و وقفه در فرآیند تولید و یا روند بهره‌برداری از تجهیزات و کارخانجات مربوط می‌گردد، پیشگیری لازم به عمل آید. (سید حسینی، ۱۳۸۴: ۲۵۳).

نت پیشگیرانه، بهینه کردن توانایی‌های تجهیزات و ماشین‌آلات جهت ایجاد حداکثر کارایی، کاهش خرابی و جلوگیری از "ازکارافتادگی" ماشین‌آلات و اهداف جزئی آن شامل افزایش آماده



بکاری، افزایش قابلیت اطمینان، کاهش هزینه‌های اضافی و توقفات اضطراری ماشین‌آلات می‌باشد. به عبارتی استفاده مؤثر از ابزارآلات و تجهیزات، فضا و مکان و منابع انسانی برای ارائه خدمات بهتر می‌باشد تا به بهترین وجه از تجهیزات و ماشین‌آلات موجود سازمان محافظت و مراقبت گردیده و از اختلال در عملکرد صحیح آن‌ها جلوگیری شود.

بیان مسئله

نیروی انتظامی باید قادر باشد در کلیه صحنه‌های اجرای عملیات، گام‌های مؤثری بردارد. خودرو یکی از ابزارهای مهم و اساسی در عملیات انتظامی محسوب می‌شود. جابجایی به هنگام کارکنان، وسایل، تجهیزات و اقلام تأمین‌شده توسط یگان‌های ناجا از جمله آماد و پشتیبانی، بسیار حائز اهمیت است، از این جهت که سیستم نت خودرویی سازمان ناجا نگهداری و تعمیرات یک ناوگان عظیم حمل‌ونقلی را انجام می‌دهد. چنانچه سیستم نت در مورد خودروها، فعالیت‌های خود را به موقع انجام دهد روی چرخه حمل‌ونقل ناجا تأثیر بسزایی خواهد گذاشت، و در نهایت، استفاده از این پشتیبانی، پاسخگویی به موقع و مناسب نیروی انتظامی را در رابطه با مأموریت‌های محوله به دنبال خواهد داشت (آقای و همکاران: ۱۳۹۰: ۱۱۰).

طی سالیان اخیر دستگاه‌ها و تجهیزات، رشد و تکامل روزافزونی پیدا کرده‌اند و همواره بحث نگهداری و تعمیرات (نت) آن‌ها، یکی از مهم‌ترین مسائل بوده است. در این ارتباط تلاش برای دستیابی به روش‌هایی جهت افزایش بازدهی، ایمنی و کاهش هزینه‌ها ادامه داشته است. در حال حاضر، شرکت‌ها و کارخانجات صنعتی در حال جستجو، پیاده‌سازی و اجرای روش‌های نوین نگهداری و تعمیرات می‌باشند تا از این طریق به حداکثر کارایی، ایمنی و کم کردن هزینه‌ها دست یابند. برای این منظور روش‌های نوین نگهداری و تعمیرات با پیشرفت فناوری الکترونیک و سیستم‌های اندازه‌گیری وضعیت، توسعه پیدا کرده است.

امروزه به‌کارگیری روش‌های نوین نگهداری و تعمیرات به‌طور روزافزونی مورد توجه مدیران صنایع مختلف قرار گرفته است، تا جایی که سازمان‌های نظامی-انتظامی، صاحبان ناوگان‌های

بزرگ عمرانی، حمل و نقل ریلی، زمینی، دریایی و هوایی، ماشین‌آلات کشاورزی، معدن، کارخانجات صنعتی و غیره انجام بازبینی‌های منظم زمانی و آزمایش‌های مستمر روغن را اساس برنامه نت خود قرار داده‌اند (نوری، ۱۳۸۳: ۱۵).

اصولاً عوامل مختلفی در اثربخشی سیستم نگهداری و تعمیرات مؤثر هستند از قبیل: راهبرد مناسب نت، منابع مالی کافی، امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری، تجهیزات و ابزارآلات خوب، نیروی انسانی متخصص و متعهد. اما منابع انسانی متخصص و متعهد نقش و تأثیر بسزایی دارند. سازمان‌ها و مجموعه‌های زیادی وجود دارند که با وجود کمبودهای مختلف در زمینه‌های مالی، امکانات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری، تجهیزات و ابزارآلات، اما با داشتن نیروی متخصص و دلسوز، نت موفق و اثربخشی داشته‌اند. (یزدان‌آباد و همکاران، ۱۳۹۲: ۳۸).

به‌طور کلی همه‌ی سیستم‌های تعمیر و نگهداری یک هدف دارند: مأموریت آماده‌ی ماشین‌آلات و تجهیزات در حداقل هزینه. این هدف می‌تواند به روش‌های مختلفی حاصل گردد. برخی سیستم‌ها سعی می‌کنند ماشین‌آلات و تجهیزات را تحت فشار تولید در حال کار نگه‌دارند. این سیستم‌ها تنها هدفشان بازگرداندن سریع تجهیزات به حالت آمادگی عملیاتی‌شان با استفاده از منابع موجود می‌باشد. سیستم‌های دیگر نیز همان هدف را دارند اما هدف اصلی وابسته به چیز دیگری است: بهبود عملیات نگهداری و تعمیر، کاهش میزان فرکانس نگهداری و تعمیر، کاهش پیچیدگی، کاهش مهارت‌های موردنیاز نگهداری و تعمیر، کاهش میزان حمایت، ایجاد فرکانس مطلوب و توسعه‌ی میزان نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه‌ای که اجرا می‌شود، بهبود و حصول اطمینان از حداکثر استفاده از امکانات تعمیر و نگهداری، و بهبود سازمان نگهداری و تعمیر (آنگرنو: ۲۰۱۲).

در حال حاضر در ناچا، بسیاری از تجهیزات و ماشین‌آلات، بعد از انجام تعمیرات، مجدداً دچار خرابی اضطراری از همان نواحی تعمیر شده می‌گردند. سازمان‌های کنونی که در محیطی شدیداً رقابتی در حال فعالیت هستند، دیگر مجالی برای اشتباه ندارند و کوچک‌ترین اشتباه، صدمات

زیادی را به سازمان وارد می‌کند. از این‌رو، در این محیط که سازمان‌ها را ناگزیر از به‌کارگیری تجهیزات و دارائی‌های سرمایه‌ای باقیمت‌های گزاف نموده است، نگهداری از آن‌ها اهمیت بیشتری می‌یابد. مشکلات احصاء‌شده در بررسی‌های به‌عمل‌آمده این است که برخی از این موارد مربوط به فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه، وجود خطای انسانی، نقص در طراحی ماشین (قابلیت تعمیر پذیری پایین)، کیفیت نامناسب قطعات مصرفی و البته عدم وجود یک سیستم جامع نگهداری و تعمیرات مناسب خودروئی می‌باشد.

استقرار سیستم مدیریت نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه در صنایع و تعمیرگاه‌ها باهدف کاهش تعمیرات و هزینه‌های مربوط به آن خواهد توانست با بهره‌گیری از تکنیک‌های بازرسی دوره‌ای، زمان‌بندی سرویس‌ها، ارائه برنامه‌های مدون روغن‌کاری و گریس‌کاری و سایر بازدیدهای پیشگیرانه در کاهش تعمیرات اضطراری و بدون برنامه، نقش بسزایی داشته باشد، ضمن آنکه پردازش اطلاعات منتج از استقرار این سیستم، متصدیان بهره‌برداری و نگهداری صنایع و تعمیرگاه‌ها را در مقابله با علل خرابی‌های تکراری آگاه ساخته و می‌تواند با ارائه راهکارهای مناسب از بروز این‌گونه خرابی‌ها ممانعت به عمل آورد (حمیدرضا تشیعی، ۱۳۸۸).

شاید اعمال نظارت بر مجموعه‌های کوچک با ماشین‌آلات محدود از طریق بازدید و کنترل مستمر و مستقیم، میسر و تا حدی مؤثر باشد. ولی در سازمان‌های بزرگ اعمال نظارت و کنترل‌های لازم، آسان نیست. در نتیجه نیاز به روش‌های نوین کنترلی و نظارتی کاملاً " احساس می‌شود. (طراحی و ساخت سیستم نمونه ثبت و ذخیره اطلاعات ماشین‌آلات راهداری و راه‌سازی در جهت آنالیز وضعیت و نظارت بر تعمیر و نگهداری آنها-اسماعیل تربره و همکاران) سازمان ناجا با توجه به گستردگی، تنوع و حجم بالای خودروهای سبک، در بخش تعمیرات، نیازمند یک سیستم جامع نگهداری و تعمیرات می‌باشد.

تحقیق حاضر به دنبال این مهم است با اتخاذ روشی مناسب، بهینه‌سازی فعالیت‌ها و کاهش هزینه‌های نت را در خصوص خودروهای مگان و تیوتا رقم‌زده و همچنین تسهیل‌کننده

فعالیت‌های سیستم سنتی "نت خودروئی" موجود ناجا باشد. به عبارتی محقق به دنبال روشی مبتنی بر پیش‌بینی خرابی‌های آینده با استفاده از سیستم جامع و مناسب "نت پیشگیرانه‌ی خودروئی" می‌باشد.

اهمیت و ضرورت تحقیق

نگهداری و تعمیرات به‌عنوان مجموعه‌ای از دستورالعمل‌ها، روش‌ها، فرآیندها و امکانات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری است که برای حفظ و صیانت و همچنین، تعمیر ماشین‌آلات و تجهیزات سازمان در وضعیت قابل‌قبول و استاندارد به کار گرفته می‌شود. (آجرلو، ۱۳۷۶، ص ۲). رابطه بخش‌های مختلف سازمان با سیستم نگهداری و تعمیرات یک رابطه دوسویه است که هر یک بر دیگری تأثیرگذار هستند. بنابراین برنامه‌ریزی و اجرای فعالیت‌های نت پیشگیرانه، با استفاده از دانش بشری، باعث کاهش ضایعات، افزایش کارایی، اثربخشی و بهره‌وری، افزایش ایمنی، ارتقای کیفیت و صرفه‌جویی در منابع و به‌عنوان یک هنر و علم دقیق مهندسی، در کاهش هزینه‌های نگهداری و تعمیرات و افزایش قابلیت اطمینان، نقش بسزایی دارد. بدین جهت، لزوم شناسایی و احصاء فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه خودروهای سبک ناجا امری اجتناب‌ناپذیر و ضروری می‌باشد.

سوالات تحقیق

- ۱- فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه خودروهای سبک ناجا (مگان و تویوتا هایلوکس) کدامند؟
- ۲- رده‌های تعمیراتی برای انجام فعالیت نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه (بازدید و تعویض) خودروهای تویوتا هایلوکس و مگان کدامند؟
- ۳- دوره انجام فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه (بازدید و تعویض) خودروهای مگان و تویوتا هایلوکس کدامند؟
- ۴- مکان انجام فعالیت نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه خودروهای مگان و تویوتا هایلوکس



کجاست؟

۵- ابزار لازم برای انجام فعالیت نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه خودروهای مگان و تویوتا هایلوکس کدامند؟

۶- نیروی انسانی موردنیاز (برحسب درجه، تخصص و مهارت ۱-۲-۳) برای انجام فعالیت نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه خودروهای مگان و تویوتا هایلوکس کدامند؟

۷- نوع قطعات و مواد مصرفی احتمالی در زمان انجام فعالیت‌های نت پیشگیرانه خودروی تویوتا هایلوکس و مگان کدام است؟

۸- شرح انجام فعالیت‌های نت پیشگیرانه خودروهای تویوتا هایلوکس و مگان چیست؟

۹- مدت‌زمان احتمالی توقف (و تعویض احتمالی قطعات) برای انجام فعالیت نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه خودروهای مگان و تویوتا هایلوکس چه میزان می‌باشد؟

مبانی نظری

نگهداری در زبان عامه عبارت است از سهولت و سرعتی که یک آیتم خراب و شکست‌خورده می‌تواند تعمیر شود و خدمت را به ارمغان آورد. تعریف دقیق "نگهداری" عبارت است از: احتمال برگشت یک واحد و یا سیستم به بازده عملیاتی خود در یک دوره معین از زمان، که عمل نگهداری و ترمیم مطابق با روش مقرر انجام می‌شود. (دامیلار و همکاران، ۲۰۱۰: ۳۲۹) (من گانی، ۲۰۰۸: ۴)

نگهداری مجموعه‌ای از فعالیت‌هایی است که به‌وضوح در جهت حفاظت و نگهداری ساختمان، تأسیسات، تجهیزات، سیستم‌ها و ماشین‌آلات در حد استاندارد باقیمت مناسب انجام می‌گیرند، که موجب بالا رفتن عمر مفید و اجتناب از نارسایی ناگهانی آن‌ها شده و درنهایت اطمینان و اعتبار آن‌ها را افزایش می‌دهد. نگهداری و تعمیرات فعالیت‌های درگیر در حفظ یک سیستم و یا تجهیزات با داشتن یک دستور کار خوب، به‌منظور بهبود قابلیت اطمینان و پایداری

سیستم و تجهیزات و توسعه‌ی عمر مفید آن است (من گانی ۱ و همکاران، ۲۰۰۸: ۷). به عبارتی دیگر نت مجموعه‌ای از فعالیت‌های سازمان‌دهی شده است که به منظور نگاه‌داشتن یک تجهیز در بهترین شرایط عملیاتی با حداقل هزینه صورت می‌گیرد (سایت مدیریت و مهندسی نت ایران).

در ایران صنعت نفت برای اولین بار از سیستم نگهداری و تعمیرات مشابه کشورهای صنعتی استفاده کرد. پس از آن صنعت حمل‌ونقل زمینی، دریایی، ریلی، هوایی و نظامی در کشور ایران پایه‌گذاری شد. شروع فعالیت صنایع خودروسازی در ایران به دهه ۱۳۴۰ برمی‌گردد. شرکت‌هایی چون جنرال موتورز (پارس خودروی فعلی)، ایران ناسیونال (ایران خودروی فعلی)، شرکت سهامی ایرانی تولید اتومبیل (سایپا)، شرکت مزدا (ایران وانت فعلی)، درزمینه مونتاز خودرو فعالیت داشتند. شرکت جنرال موتورز ایران تحت نظارت مستقیم شرکت جنرال موتورز آمریکا اداره می‌شد، و در مقایسه با سایر شرکت‌های ایران، کمتر از دانش و تکنولوژی فنی مربوط به نظام مدیریت نگهداری و تعمیرات استفاده می‌کردند، و در اغلب موارد پس از وقوع خرابی، کارکنان واحد تعمیرات به محل اعزام‌شده و تعمیرات لازم انجام می‌شد (عابدینی، ۱۳۸۷).

روش‌شناسی تحقیق

روش تحقیق شامل، مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی می‌باشد. در مرحله اول و به بررسی منابع علمی موجود در مراکز مختلف دانشگاهی و مؤسسات آموزش عالی و سایت‌های مختلف اطلاعاتی پرداخته شده است. در مرحله دوم با مراجعه به مرکز تحقیقات کاربردی سپاه (نت خودرویی)، مرکز تعمیرات و بازسازی فرماندهی آآمد و پشتیبانی نیروی زمینی ارتش، اداره کل نگهداری و تعمیرات معاونت آآمد و پشتیبانی نیروی انتظامی، اداره نت معاونت آآمد و پشتیبانی فرماندهی انتظامی ویژه غرب استان تهران، اداره نت معاونت آآمد و پشتیبانی فرماندهی انتظامی البرز، اداره

¹ Mangany

نت معاونت آماد و پشتیبانی فرماندهی انتظامی تهران بزرگ، وضعیت فعلی نت خودروئی موردبررسی قرار گرفت.

این تحقیق به لحاظ هدف کاربردی است و از نظر اجرا توصیفی می‌باشد. جامعه آماری تحقیق شامل ۱۶ نفر از خبرگان و کارشناسان عرصه تعمیرات این خودروها می‌باشند و ۳۰ نفر از خبرگان آماد و پشتیبانی نیروی انتظامی است که از تمامی آن‌ها جمع‌آوری اطلاعات صورت گرفت.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

سؤال اول: فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه خودروهای سبک (ناجا) تویوتا هایلوکس و مگان) کدام‌اند؟

جدول شماره ۱- فراوانی فعالیت‌های نت پیشگیرانه خودروی تویوتا هایلوکس

فراوانی	نوع فعالیت
۶۰	امور مکانیکی
۹	سیستم دینام-استارت- برق و باطری
۹	جلوبندی
۵	سوخت‌رسانی

جدول شماره ۲- فراوانی فعالیت‌های نت پیشگیرانه خودروی مگان

فراوانی	نوع فعالیت
۳۷	امور مکانیکی
۵	سیستم دینام-استارت- برق و باطری
۸	جلوبندی
۷	سوخت‌رسانی

از تعداد ۸۳ فعالیت نت پیشگیرانه خودروی تویوتا هایلوکس، ۹۳ درصد و همچنین از تعداد ۵۷ فعالیت نت پیشگیرانه خودروی مگان، ۶۷ درصد فعالیت‌ها از نوع بازدید می‌باشد. به عبارتی برای افزایش عمر خدمتی خودروی تویوتا هایلوکس و مگان باید به صورت مستمر و در فواصل زمانی مشخص از قسمت‌های مختلف خودرو بر اساس فعالیت‌های تعریف شده بازدید به عمل آید.

سؤال دوم: رده تعمیراتی (۱-۲-۳-۴-۵) برای انجام فعالیت نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه (بازدید و تعویض) خودروهای تویوتا هایلوکس و مگان کدام‌اند؟

جدول شماره ۳- رده تعمیراتی فعالیت‌های نت پیشگیرانه خودروی تویوتا هایلوکس

۵	۴۳	۲۱	رده تعمیراتی (۱-۲-۳-۴-۵)
۰	۷۶	۷	فراوانی
۰	۹۲ درصد	۷ درصد	درصد فراوانی

جدول شماره ۴- رده تعمیراتی فعالیت‌های نت پیشگیرانه خودروی مگان

۵	۴۳	۲۱	رده تعمیراتی (۱-۲-۳-۴-۵)
۰	۴۹	۷	فراوانی
۰	۸۶ درصد	۷ درصد	درصد فراوانی

برابر جداول فوق از تعداد ۸۳ فعالیت نت پیشگیرانه خودروی تویوتا هایلوکس تعداد فعالیت‌های رده ۴و۳ تعمیراتی ۷۶ (به عبارتی ۹۲ درصد) فعالیت و از تعداد ۵۷ فعالیت خودروی مگان ۸۶ درصد فعالیت‌های نت پیشگیرانه توسط رده ۴و۳ می‌باشد. رده‌های ۴و۳ دارای سطح بالاتری به لحاظ تخصصی و انجام عملیات تعمیراتی می‌باشند و نیاز به ابزارآلات و تجهیزات تعمیرگاهی مجهز هستند. به عبارتی هرچه شناخت ما نسبت به رده تعمیراتی موردنیاز بالاتر باشد رسیدن به نتیجه‌ی تعمیرات سریع‌تر امکان‌پذیر می‌باشد. در نتیجه تشخیص رده مناسب تعمیراتی باعث انتخاب عامل انسانی مناسب برای انجام صحیح نت پیشگیرانه می‌شود.

سؤال سوم: ابزار لازم برای انجام فعالیت نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه خودروهای مگان و تویوتا هایلوکس کدام‌اند؟

بر اساس نتایج حاصل از تحقیق، برای انجام فعالیت‌های نت پیشگیرانه‌ی خودروی تویوتا هایلوکس ۲۵ درصد از ابزار عمومی و ۷۵ درصد از ابزار تخصصی و همچنین برای انجام فعالیت‌های نت پیشگیرانه‌ی خودروی مگان از ۵۰ ابزار مخصوص و ۱۴ نوع ابزار عمومی استفاده می‌شود.

نقش ابزارآلات و تجهیزات مناسب در امور تعمیرات و نگهداری بسیار مهم و حائز اهمیت می‌باشد. هرچه ابزار، امکانات و تجهیزات عمومی و تخصصی تعمیرگاهی به‌روزتر و پیشرفته‌تر باشند؛ نتیجه حاصل از انجام تعمیرات بهتر و باکیفیت بیشتری هست. به همین منظور تجهیز تعمیرگاه‌های خودروئی به ابزارآلات و تجهیزات پیشرفته، امری ضروری است.

سؤال چهارم: دوره انجام فعالیت‌های نت پیشگیرانه خودروی مگان و تویوتا هایلوکس چگونه می‌باشد؟

جدول شماره ۵- میزان فراوانی فعالیت‌ها (بازدید و تعویض) بر اساس کیلومتر کارکرد تویوتا

۱۰۱۰۰۰- ۲۵۰۰۰۰	۵۱۰۰۰- ۱۰۰۰۰۰	۱۱۰۰۰- ۵۰۰۰۰	۵۰۰۰- ۱۰۰۰۰	کیلومتر کارکرد برای انجام فعالیت
۶	۱۴	۳۱	۱۵	فراوانی فعالیت‌ها
۷درصد	۱۷درصد	۳۷درصد	۱۸درصد	در صد فراوانی فعالیت‌ها

جدول شماره ۶- میزان فراوانی فعالیت‌ها (بازدید و تعویض) بر اساس کیلومتر کارکرد مگان

۱۰۰۰۰۰-۵۱۰۰۰	۵۰۰۰۰-۱۱۰۰۰	۱۰۰۰۰-۵۰۰۰	کیلومتر کارکرد برای انجام فعالیت
۱	۳۱	۱۰	فراوانی فعالیت‌ها
۲درصد	۵۴درصد	۱۷درصد	درصد فراوانی

با توجه به جداول فوق بیشترین فراوانی برای دوره انجام فعالیت‌های (بازدید و تعویض) نت پیشگیرانه مربوط به فعالیت‌هایی است، که میزان کیلومتر کارکرد آن‌ها از ۱۱,۰۰۰ تا ۵۰,۰۰۰ کیلومتر، یعنی حدود ۳۷درصد برای خودروی تویوتا هایلوکس و ۵۴درصد برای خودروی مگان می‌باشد. یعنی بیشترین حساسیت و اهتمام مکانیک یا سازمان در امر اجرای فعالیت‌های نت پیشگیرانه برای خودروی مگان مربوط به زمانی است که خودرو بین کیلومترهای ۱۰۰۰۰ تا

۵۰۰۰۰ در حال حرکت و انجام مأموریت می‌باشد.

سؤال پنجم: مکان انجام فعالیت نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه خودروهای مگان و تویوتا هایلوکس کجاست؟

جدول شماره ۷- فراوانی پاسخگویان ۸۳ سؤال نت پیشگیرانه خودروی تویوتا هایلوکس

مرکز بازسازی (برون سپاری)	تعمیرگاه مرکزی (ناجا)	رده (یگان)	
۴۱۶	۴۵۳	۱۶۴۸	فراوانی
۱۶,۵	۱۷,۹	۶۵,۵	درصد فراوانی

جدول شماره ۸- فراوانی پاسخگویان ۵۷ سؤال نت پیشگیرانه خودروی مگان

فعالیت‌ها	مرکز بازسازی (برون سپاری)	تعمیرگاه مرکزی (ناجا)	رده (یگان)
فراوانی	۳۳۰	۳۲۹	۱۱۲۲
درصد فراوانی	۱۸,۵	۱۸,۵	۶۳

برابر نتایج حاصل مشخص گردید، همه‌ی کارکنان، کارشناسان و تعمیرکاران و پاسخ‌دهندگان پرسشنامه، معتقد به انجام امور نت پیشگیرانه برای خودروهای مگان و تویوتا هایلوکس در داخل یگان مربوطه می‌باشند. که این مهم مستلزم اعزام کارکنان و کارشناسان امور فنی و خودرویی برای دوره‌های تخصصی و فنی جهت فراگیری تعمیرات خودرویی (خصوصاً نت پیشگیرانه) به نمایندگی‌های مجاز می‌باشد. تا از این طریق هم‌سطح مهارت کارکنان تعمیرگاهی ناجا برای نت خودروهای خارجی بالا رود و همچنین کاهش هزینه‌های تعمیراتی برای سازمان ناجا به حداقل برسد.

سؤال ششم: نیروی انسانی موردنیاز (برحسب درجه، تخصص و مهارت ۱-۲-۳) برای انجام فعالیت نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه خودروهای مگان و تویوتا هایلوکس کدامند؟

جدول شماره ۹- فراوانی سطح مهارت (۱-۲-۳) کارشناسان و تعمیرکاران خودروی تویوتا هایلوکس

۳ و ۲	۱	درجه مهارت
۱۱	۸۰	فراوانی
۴۰ درصد	۹۶ درصد	درصد فراوانی

جدول شماره ۱۰- فراوانی سطح مهارت (۱-۲-۳) کارشناسان و تعمیرکاران خودروی مگان

۳ و ۲	۱	درجه مهارت
۲۳	۴۳	فراوانی
۴۰ درصد	۷۵ درصد	درصد فراوانی

با توجه به اطلاعات جداول فوق تعداد نیازمندی تعمیرکار با درجه مهارت ۱ (سطح تخصص و مهارت بالا) در انجام نت خودروی تویوتا هایلوکس (۹۶ درصد) و خودروی مگان ۷۵ درصد می‌باشد. به عبارتی بیشترین تعداد تعمیرکاران برای انجام امور نت پیشگیرانه، باید از مهارت و تخصص فنی بالائی برخوردار باشند. و تعداد نیازمندی تعمیرکار با درجه مهارت ۳ و ۲ (سطح پائین تری از مهارت نسبت به درجه ۱) در انجام نت خودروی تویوتا هایلوکس و مگان به میزان کمتری می‌باشد.

سؤال هفتم: برای انجام هر فعالیت نت پیشگیرانه خودروی مگان و تویوتا هایلوکس، چه میزان زمان برای توقف در تعمیرگاه نیازی باشد؟

جدول شماره ۱۱- فراوانی مدت‌زمان توقف خودروی مگان برای انجام هر فعالیت نت پیشگیرانه در تعمیرگاه

زمان توقف خودرو در تعمیرگاه برای تعمیر	تا ۱ ساعت توقف	۱ ساعت به بالا
فراوانی	۵۴	۳
درصد فراوانی	۹۵درصد	۵درصد

جدول شماره ۱۲- فراوانی مدت‌زمان توقف تویوتا هایلوکس برای انجام هر فعالیت نت پیشگیرانه در تعمیرگاه

زمان توقف خودرو در تعمیرگاه برای تعمیر	از یک تا ۵ ساعت توقف	۵ ساعت به بالا
فراوانی	۷۱	۱۲
درصد فراوانی	۸۶درصد	۱۴درصد

با توجه به جداول فوق، از تعداد ۸۳ فعالیت خودروی تویوتا هایلوکس، (۸۶درصد) ۷۱ فعالیت، میزان زمان توقف خودرو در تعمیرگاه حداکثر از یک تا ۵ ساعت و از تعداد ۵۷ فعالیت خودروی مگان، در ۵۴ فعالیت (۹۵درصد)، میزان زمان توقف خودرو در تعمیرگاه حداکثر یک ساعت می‌باشد. به عبارتی هرچه زمان توقف خودرو در تعمیرگاه برای اجرای نت پیشگیرانه کمتر باشد؛ میزان آماده بکاری خودرو در سطح حوزه عملیاتی بالاتر است.

سؤال هشتم: شرح انجام فعالیت‌های نت پیشگیرانه خودروهای تویوتا هایلوکس و مگان چیست؟

با توجه به شرح انجام فعالیت‌های نت پیشگیرانه خودروهای تویوتا هایلوکس و مگان، انجام فعالیت‌ها به صورت گام‌به‌گام و به ترتیب می‌تواند در انجام صحیح و به‌موقع نت پیشگیرانه و در نتیجه در افزایش کیفیت و بازدهی کار و نهایتاً از وقوع حوادث پیش‌بینی نشده جلوگیری نماید. چگونگی انجام فعالیت‌های نت پیشگیرانه مستلزم اقدامات قدم‌به‌قدم و گام‌به‌گام می‌باشد. به‌عنوان مثال: بازدید تسمه تایم این‌گونه می‌باشد: ابتدا باز کردن دسته‌موتور بالا سمت راست سپس قفل کردن میل‌سوپاپ دود و هوا و پس از آن باز کردن تسمه سفت کن تسمه تایم.

سؤال نهم: نوع قطعات و مواد مصرفی احتمالی در زمان انجام فعالیت‌های نت پیشگیرانه خودروهای تویوتا هایلوکس و مگان کدام است؟

برابر بررسی‌های به‌عمل‌آمده در زمان انجام برخی فعالیت‌های نت پیشگیرانه خودروی مگان، لزوم استفاده از برخی مواد و قطعات نیاز می‌باشد؛ که بر اساس قطعه و مواد مصرفی موردنیاز در هر کدام از فعالیت‌ها، انجام می‌شود. پس از بررسی‌های کارشناسی و نظرسنجی از خبرگان و کارشناسان جدول قطعات و مواد مصرفی تشریح گردید. تعریف قطعات تند مصرف مثل لنت‌ها، ی‌جلو و عقب، انواع فیلترها و روغن‌موتور و قطعات کند مصرف مثل سگدست، دیسک و صفحه و...، بیشترین قطعات در زمان اجرای نت پیشگیرانه خودروی تویوتا هایلوکس و مگان، کند مصرف (۸۹ درصد) و کمترین آنها مربوط به قطعات پرمصرف (۱۱ درصد) می‌باشد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

برابر یافته‌های تحقیق، از تعداد ۸۳ فعالیت نت پیشگیرانه تویوتا هایلوکس، ۷۴ درصد دارای کیلومتر کارکرد و گذر زمان مشخص برای انجام نت می‌باشند. یعنی با برنامه‌ریزی مدون و اجرای روش‌های نگهداری و تعمیرات بر اساس زمان و کیلومتر کارکرد، از بسیاری از هزینه‌های اضافی و تعمیرات پیش‌بینی نشده پیشگیری نمود.

به‌طور میانگین ۹۰ درصد فعالیت‌های نت پیشگیرانه تویوتا هایلوکس و مگان توسط رده‌های



۴ و ۳ تعمیراتی انجام می‌شود.

به‌طور میانگین بیش از ۱۰۰ قلم از ابزارهای تعمیرگاهی از نوع ابزار مخصوص می‌باشد که می‌توان نتیجه گرفت؛ برای نت پیشگیرانه باید از ابزار متناسب با همان خودرو استفاده نمود.

اکثر خیرگان و کارشناسان نت خودروئی معتقد به انجام تمامی فعالیت‌های نت پیشگیرانه در یگان‌های تابعه می‌باشند، لذا می‌توان به این نتیجه رسید که توانائی لازم در یگان‌ها وجود دارد و باید شرایط و امکانات این مهم را برای کاهش حداکثری هزینه‌های نت در همه‌ی یگان‌های ناجا ایجاد کرد.

بطور میانگین درصد فراوانی (موردنیاز) برای مهارت درجه یک (بالاترین درجه مهارت و تجربه در امور نت) تعمیرکاران و کارشناسان خودروهای مورد تحقیق ۸۰ درصد می‌باشد. به‌طور میانگین برای ۸۷ درصد از فعالیت‌های نت پیشگیرانه خودروهای موصوف مدت‌زمان لازم برای توقف خودرو در تعمیرگاه کمتر از پنج ساعت می‌باشد. لذا با انجام به‌موقع امور نت با استفاده از امکانات و ابزار لازم تعمیرگاهی مناسب می‌توان در کاهش هرچه بیشتر زمان توقف خودرو در تعمیرگاه و افزایش میزان آماده‌بکاری خودروها، اقدام نمود.

۱- برای خودروها سیستم کنترل هوشمند "زمان فعالیت‌های نت پیشگیرانه بر اساس کیلومتر" تعریف‌شده تا تأخیر در این مهم رفع گردد.

۲- دوره‌های تخصصی تعمیراتی برای تعمیرکاران فعلی سازمان برگزار گردد و همچنین نیروی انسانی مجرب به‌عنوان مهم‌ترین عامل اجرای نت پیشگیرانه، بدون برنامه‌ریزی مورد جابجایی قرار نگیرد.

۳- ابزار عیب‌یابی، ابزار مخصوص تعمیرگاه و ابزار سرویس سریع، مهم‌ترین نیاز تعمیرکاران می‌باشد. ضمن تدوین استاندارد تجهیزات و ابزارآلات با اولویت ابزار یادشده، نسبت به تأمین ابزار

و تجهیزات تعمیرگاهی بر مبنای نوع فعالیت یگان‌های سازمانی اقدام نمایند.

۴- سازمان با ایجاد امکانات و تجهیزات لازم و تجهیز تعمیرگاه‌های تویوتا هایلوکس و مگان به ابزارآلات و ماشین‌آلات مجهز و روزآمد، موجبات تعمیرات خودرویی را در همه‌ی یگان‌های تابعه فراهم نموده تا حداکثر صرفه‌جوئی در تعمیرات برون‌سپاری به عمل آید.

منابع

آقایی، اصغر، اکبری، محمدعلی، محمدی، کاظم (۱۳۹۰)، بررسی عوامل مؤثر بر اجرای نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه در نت خودرویی ناجا، فصلنامه‌ی توسعه، سال ششم، شماره ۲۲، صفحات ۱۱۰-۱۳۲.

آقایی، اصغر (۱۳۸۸)، بررسی وضعیت نگهداری و تعمیرات خودرویی راهنمایی و رانندگی ناجا با مدل اسکاپ، فصلنامه مطالعات مدیریت ترافیک، سال چهارم، شماره ۱۳، صفحات ۶۸-۸۴.

آقایی، میلاد (۱۳۹۰)، بررسی و تعیین عوامل مؤثر بر سیستم نگهداری و تعمیرات خودرویی ناجا با رویکرد نگهداری و تعمیرات بهره‌ور فراگیر، تهران: .

آقایی، میلاد (۱۳۹۰)، چابک سازی سیستم نت: عوامل مؤثر بر چابک سازی سیستم نگهداری و تعمیرات، مطالعات مدیریت انتظامی، سال ششم، شماره ۴، صفحات ۶۲۸-۶۴۴.

آقایی، اصغر، نصرت پناه، سیاوش، جوادیان، رضا (۱۳۸۹)، ارزیابی نظام موجود نگهداری و تعمیرات در واحد خودرویی ناجا، مطالعات مدیریت انتظامی، سال پنجم، شماره ۲، صفحات ۳۲۱-۳۰۵.

آقایی، میلاد، فضلی، صفر (۱۳۹۱)، "بکارگیری رویکرد ترکیبی DEMATEL و ANP برای انتخاب راهبردی مناسب نگهداری و تعمیرات (مطالعه موردی: صنعت خودروهای کار)"، چشم‌انداز مدیریت صنعتی، شماره ۶، صفحات ۱۰۸-۸۹.

احمدی، حسین، و گروسی مختار زاده، نیما(۱۳۹۲)، بررسی و اولویت‌بندی میزان حساسیت دستگاه‌ها جهت تعمیرات و نگهداری پیشگیرانه با مدل مارتل و زاراس (مطالعه‌ی مورد: شرکت ماشین‌سازی تولید آتش)، مدیریت صنعتی، دوره ۵، شماره ۲، صفحات ۲۲-۱.

اسماعیلیان، مجید، جعفرنژاد، احمد، جبلی، احسان(۱۳۹۱)، ارائه روش‌های ابتکاری جدید برای زمان‌بندی تعمیرات پیشگیرانه، مدیریت تولید و عملیات، دوره چهارم، پیاپی(۶)، شماره ۱، صفحات ۲۰-۱.

توکلی، حسین(۱۳۸۴)، نگهداری و تعمیرات جامع بهره‌ور (TPM)، تهران: سومین کنفرانس ملی نگهداری و تعمیرات.

Arnaiza. A, Kondea. E, Alarcón, J(2013), Continuous improvement on information and on-line maintenance technologies for increased cost-effectiveness, International Through-life Engineering Services Conference, Procedia CIRP 11 (2013) 193 – 198.

Ahuja,I.P.S.,Khamba, J.S. (2008a). An evaluation of TPM initiatives in indian industry for enhanced manufacturing performance. International Journal of Quality & Reliability Management, 25(2), 147-72.

Afify. Islam H(2010), Reliability-Centered Maintenance Methodology and Application: A Case Study., *Engineering*, 2010, 2, 863-873.

Aghaee, M, Fazli. S, Aghaee, A(2012), Selecting effective factors on evaluation of optimized maintenance system strategy in vehicle industry.

Aghaee.M, Fazli.S(2012), An improved MCDM method for maintenance approach selection: A case study of auto industry, *Management Science Letters* 2 (2012) 137–146.

Ahmad. R, Kamaruddin, Azid, I, Almanar, l(2011), Maintenance management decision model for preventive maintenance strategy on production equi ent, *J. Ind. Eng. Int.*, 7(13), 22-34.

Badli Shah M.Y(2012), Total Productive Maintenance: A Study of Malaysian Automotive SMEs, Proceedings of the World Congress on Engineering 2012 ,Vol III, WCE 2012, July 4 - 6, 2012, London, U.K.

Dileo, M. Manker, CH, Cadick. P.E(1999), Condition Based Maintenance, by

Cadick Corporation, October, 1999 .

Damilare T. Onawoga, and Olasunkanmi O. Akinyemi,. (2010), development of Equai ent Maintenance Strategy for Critical Equi ent, Department of Mechanical Engineering, Olabisi Onabanjo University (Ibogun Campus), B 5026, Ifo Post Office, Nigeria.

Dilanthi. M. G.S(2013), Improving Productivity With Maintenance, Function in Manufacturing Industry of Sri lanka: Literature Review, International Journal of Education and Research, Vol. 1 No. 4, PP 1-10.

Hussain, SH, Asghar, M.A, Ahmad. B, Ahmad, SH(2009), A Step towards Software Corrective Maintenance: Using RCM model, (IJCSIS) International Journal of Computer Science and Information Security, Vol.4, No. 1&2.

Ireland.F, Dale.B.G(2001), A study of total productive maintenance implementation, Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol. 7 No. 3, 2001, pp. 183-191.

Kumar R. P, Rudramurthy(2013), Analysis of Breakdowns and Improvement of Preventive Maintenance on 1000 Ton Hydraulic Press, International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering, Volume 3, Issue 8, PP636-645.