

ДО
НАСТАВНО НАУЧНИОТ СОВЕТ НА
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ-СКОПЈЕ

Предмет: Пријава на тема за изработка на магистерски труд

Наслов: **АНАЛИЗА НА МОЖНИТЕ НЕИСПРАВНОСТИ ВО СИСТЕМОТ ЗА ГАСНО ГОРИВО КАЈ МОТОРНИТЕ ВОЗИЛА**

Кандидат: Борче Ристовски дипл.маш.инж

Ментор: Проф. Д-р. Тодор Давчев

I. Образложение на темата

Автогасните системи наменети за прилагодување на моторните возила за работа на гасно гориво се системи чија примена значително се зголемува. Причина за тоа се низа на придобивки меѓу кои се издвојува зголемената економичност на експлоатација на возилото поради ниската цена на гасните горива и еколошката придобивка поради ниската емисија на штетни гасови кои настануваат при согорувањето на гасните горива.

Од гледна точка на експлоатација односно надежност и расположивост системите се дизајнираат на ниво кое би било адекватно на нивото на надежност и расположивост на системите кои се вградуваат во повеќето возила во Светот. Меѓутоа, искуствата покажуваат дека надежноста на гасните системи не секогаш е на исто ниво со надежноста на останатите системи на возилото. Од тука произлегуваат низа прашања како што се :

- Кои се причините поради недоволната надежност?
- Дали компонентите од гасните системи е со понизок квалитет од посакуваниот?
- Дали постојат надворешни влијателни фактори врз надежноста во текот на експлоатација?
- Дали и во која мера е присутен субјективниот фактор во деградацијата на системот при изборот, во текот на неговата монтажа, експлоатација и одржувањето?

Од гледна точка на квалитет на производот сите Европски производители на системи и опрема за прилагодување на возилата на гас се обврзани да се придржуваат на ECE нормите R67 и R110 во зависност од типот на горивото и сите произведуваат според ISO нормите за квалитет.

Во процесот на експлоатација гасните системи се изложени на низа атмосферски влијанија како и на работа со гасни горива чиј квалитет е варијабилен и зависи од локалните норми и регулативи кои ги донела државата.

Субјективниот фактор истотака е присутен и неговото влијание е значително И започнува од самиот процес на избор на гасен систем за даденото возило, вградувањето на системот, неговото подесување и понатамошното одржување. Несоодветниот избор на гасен систем, лошо вградување и негово подесување се едни од факторите кои понатаму во системот ќе бидат генератори на неисправности.

Причина за појава на неисправности е начинот на одржување на гасниот систем. Честопати неисправностите настануваат поради несоодветно одржување односно не спроведување на препорачаните акции за превентивно одржување, меѓутоа особен интерес буди одржувањето кое се врши според препораките на производителот на опремата, а сепак не дава задоволителни резултати.

II. Цели на истражувањето

Целите кои треба да ги исполни истражувањето се следниве:

- Потенцирање на потребите за превентивно одржување кај системите за гасно гориво со цел да се задржи нивото на надежност и расположивост кое го има возилото како целина.
- Добивање преглед на можните неисправности кај оредени компоненти во системот и системот во целост.
- Утврдување на причините поради кои настануваат неисправностите и последиците од истите врз компонентите, подсистемот или системот во целост.
- Дефинирање на активности за превентивно одржување на системот според методологијата на ОНН (Одржување насочено кон надежност) и нивна споредба со акциите за превентивно одржување предвидени од производителот на опремата.
- Преиспитување на веќе дефинираните на интервали за превентивно одржување од страна на производителот на системот.
- Примена на системската анализа во процесот при детекција на неисправност и одржување на системот.

III. Методи на истражувањето

Анализата на можните неисправности ќе биде извршена на репрезентативен современ систем за гасно гориво - системот SEC-4 кој е производ на Полскиот производител *Lecho Elektronika Autogaz* и Италијанскиот производител *Tomasetto Achile*.

Ќе биде користена една од современите методи на инженерството за надежност и одржување, т. н. Одржување насочено кон надежноста (ОНН), позната како Failure Mode Effect Analysis (FMEA метода).

Со оглед на комплексноста на системот за гасно гориво кој ќе се анализира, тој ќе биде поделен на неколку функционални потсистеми. Потоа ќе се анализираат сите потенцијални неисправности кои можат да се случат при работата на системот и последиците од нивната појава врз компонентата во која се случува неисправноста, односно отказот, врз потсистемот и врз системот.

Во рамките на FMEA методата се користи логичното дрво на одлуки (ЛДО) со чија помош се анализира карактерот на можните неисправности. Секоја можна неисправност се класифицира според последиците: безбедноста, функционалноста и економските последици. Меѓу можните неисправности постои можност за постоење на неисправности кои можат да се толерираат. Пред конечното дефинирање на активностите на одржувањето врши преиспитување на евентуално можните неисправности кои реактивно ќе се отстрануваат - кои се третираат како неисправност на кои превентивно не се дејствува, односно свесно се избира реактивното (корективното) одржување или т. н. “работа до отказ” (РДО). Во последната фаза на FMEA се врши избор на активностите за превентивно одржување, начинот и времето на нивното извршување.

Бидејќи во овој случај се анализира веќе постоечки систем, систем којшто веќе се експлоатира, неопходно е да се направи споредба на превентивните активности кои прилегуваат како резултат на извршената системска FMEA анализа наспроти задачите за превентивно одржување кои ги превидува производителот на системот. Од таа споредба ќе може да се заклучи:

- Дали активностите кои ги предвидел производителот се идентични со активностите кои произлегуваат од системската анализа (ОНН).
- Дали активностите за одржување препорачани од производителот треба да се корегираат.
- Дали производителот на системот предвидел акции онаму каде нема потреба од нив и истите имаат само негативен економски ефект.
- Дали производителот на системот не предвидел никакви активности за превентивно одржување на поедини компоненти, а системската анализа покажува дека тие се потребни.

Преку методата на синтеза на FMEA методот со методот за практично дијагностицирање потпомогнато со надворешен софтвер ќе биде

симулирана примената на FMEA анализата како помошна алатка во процесот на дијагностицирање на неисправностите во системот и причините поради кои настанале.

IV. Очекувани резултати

Како резултат на истражувањето за исполнување на зададените цели се очекува да се добие јасна слика за системот за гасно гориво која ќе биде воедно и споредбен критериум за оцена на функционалноста, надежноста и расположивоста на дадениот систем одржуван според конвенционалните методи на одржување наспроти современата метода за одржување насочена кон надежност. Исто така се очекува да се добие јасна слика за категоријата на неисправностите или отказите во системот за гасно гориво според можните причини: човек, надворешни услови и вградени неисправности.

Литература:

1. Ангел Димитров, Здравко Иванов / **Автомобилни Газови Уредби** / Издателство Техника , Софија 2002.
2. Antony M. Smith, Glen R. Hinchcliffe/ **RCM-Gateway to World Class Maintenance** / Butterworth-Heinemann, Oxford, 2003.
3. Bryan Dodson, Dennis Nolan / **Reliability Engineering Handbook**/ Marsell Deckker Inc. New York-Basel, 1999.
4. Давчев Тодор / **Надежност и одржување на техничките системи** / НИП Студентски збор, Скопје, 2009
5. Давчев Тодор / **Современи системи кај моторите и моторните возила** / Авто Мото Сојуз на Македонија, Скопје 2002.
6. Давчев Тодор/ **Автомобилски мотори, системи, компоненти, дијагностика и одржување** / НИП Студентски збор Скопје, Септември 2004.
7. David J.S. / **Reliability/ Maintainability and Risk** / Butterworth-Heinemann, Oxford, 2001.
8. Dr.Deborah L.Smith/ **Preventing a failure before any harm is done** / the University of Charleston and West Virginia State College, 2001.
9. John E. Rasmussen/ **Modern Maintenance Strategies** / 1997.
10. John E.D./ **Analytical Fleet Maintenance Management** / Society of Automotive Engineers, 1994.
11. Joseph D. Paton , Jr / **Maintainability and Maintenance Management**, 3rd Edition revised and enlarged, Instrument Society of America, 1994.
12. Joseph D. Paton , Jr / **Preventiv Maintenance** / Instrument Society of America, 1995.
13. Klinar J. Ivan / **Pouzdanost uredja za pogon motora SUS Tečnim Naftnim Gasom** / , Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, 1996.
14. Мићић Д. / **Поузданост Машинских Система** / Машински Факултет, Ниш, 2005.
15. Patric D.T. O'Connor, David Newton, Richard Bromley / **Practical Reliability Engineering** / Willey IV edition 2003. UK

16. Robin E. McDormuth, Raymond J. Mikulak, Michael R. Beauregard/ **The basics of FMEA**/ Resource Engineering Inc. Portland 19996.
17. SAE International, Warrendale, PA, June 2000/SAE Surface Vehicle Recommended Practice J1793: **Potential Failure Mode and Effect Analysis in Manufacturing and Assembly Process; Potential Failure Mode and Effect Analysis in Machinery.**
18. Stamatis D.H/ **FMEA from theory to execution** / American Society for Quality Press, Milwaukee, 2003.

Во прилог ќе бидат набројани одреден број на линкови на кои се представени кратки публикации и упатства за употреба од дадени производители на гасна опрема.