

FRI-1.202-1-MR-09

ANALYSIS OF QUALITY MANAGEMENT IN MAINTENANCE OF VEHICLES EMPLOYED IN COURIER SERVICES¹⁴

Eng. Dian Mitkov Nikolov, PhD stud.

Department of Repair, Reliability, Mechanisms, Machines, Logistics and Chemical Technologies

University of Ruse "Angel Kanchev", Bulgaria

Phone: +359 888 701

E-mail: diannikolov@abv.bg

Assoc. Prof. Daniel Becana, PhD

Department of Repair, Reliability, Mechanisms, Machines, Logistics and Chemical Technologies,

University of Ruse "Angel Kanchev", Bulgaria

Phone: +359 888 701

E-mail: dbecana@uni-ruse.bg

Abstract: *The maintenance system has a strong influence, both on the production and on the equipment, regarding the efficiency and the achievement of the main objective of the given production (service). To increase the quality of maintenance, it is necessary to use the methods of analysis of the quality of maintenance and its impact on systems, productivity and the quality of manufactured products or services. The purpose of this article is to analyze a quality assessment technique, quality table, maintenance and service planning.*

Keywords: *maintenance activity planning, quality table, total production maintenance.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Поддържането на техниката играе ключова роля за постигането на корпоративната цел на дадено предприятие и произлизащите от него задачи. Поддържането на техниката е едно от средствата за намаляване на разходите за производство, престой на машините (t_p), подобряване на качеството на произведеното изделие, надеждността и експлоатацията на съоръженията. Поддържането обикновено се смята като нещо излишно, а не като част от производствения процес.

Първите дейности за осигуряване на качеството на поддържането се заключават в:

- Повишаване качеството на квалификацията и продължаващо обучение на заетите в поддържането специалисти (механици и др.);
- Повишаване критериите за инспекция на извършените дейности;
- Точни критерии на планирането и подготовка на план график на поддържането.

В литературните източници са дадени много данни на опитите за повишаване на качеството на поддържането на машините. Интерес представлява свързването на качеството с поддържането, и на бизнеса с поддържането, което е един от основните моменти за повишаване на качеството на крайния продукт т.е. изделия или услуги (Wilson T. D., 1999; Kelly A., 2006). Разглеждането на поддържането като функция от бизнес цели на дадено предприятие, дава възможност за обръщане на сериозно внимание върху използването на ресурса на съоръженията и на планирането на тяхното поддържане. Също така дава възможност за разглеждане на въпросите свързани с качеството на поддържането на съоръженията. От разглежданите до тук литературни източници става ясно, че може да се използват стратегиите на Мениджмънт на тоталното качество (TQM) в поддържането, познато като Тотално качество в поддържането (TPM). Тези методи включват: статистически контрол на процесите; сравнителен анализ

¹⁴ Докладът е представен на Научната сесия на Секция „Ремонт и надеждност“ на 25 Октомври 2024 г. с оригинално заглавие на български език: АНАЛИЗ НА УПРАВЛЕНИЕТО НА КАЧЕСТВОТО ПРИ ПОДДРЪЖКАТА НА АВТОМОБИЛИТЕ, ИЗПОЛЗВАНИ В КУРИЕРСКИТЕ УСЛУГИ.

(benchmarking) и Quality Function Deployment “QFD” (Разгръщане функциите на качество) и др. Разгръщане функциите на качество (QFD) е адаптирано от средствата на TQM. Развитието на процеса на качеството, като техника за планиране, е създадена и развита в Япония, като стратегия за осигуряване на качеството на нови процеси. Включва потребителите (клиенти), като краен ползвател на изделието и основавайки се на техните нужди и изисквания при организиране на процесите (и планиране). Тази техника е известна от сферата на производството, но не е приложена в сферата на поддържането (Day G. Ronald, 1993; Kutucuoglu et al (2001), там се прилага QFD, качество в поддържането на техниката (Duffuaa S.O., A. H. Al-Ghamdi, A. Al-Amer, 2002). Процеса на QFD използва матрицата, известна като „таблицата на качеството” за задоволяване на нуждите на потребителя. Първата от тези таблици е известна като „къщата на качеството“ (House of Quality - HOQ) (Rahim Abd. Rahman Abdul, Mohd. Shariff Nabi Baksh, 2003). Този метод отразява изискванията на клиента и неговите нужди - в горната част на матрицата. Къщата на качеството се състои от подматрици, свързани помежду си. Тези връзки, изразяват техническите изисквания за задоволяване нуждата на потребителя. Не съществува стандартна терминология на HOQ, но нейната дейност е известна. За изразяване на нуждата на потребителя, се създава серия от таблици (матрици), които задават въпроси като: Как ?, Какво ? – това са техническите средства (know how). С други матрици, се изразяват концепциите на проекта за сервизната дейност, за оценяване на параметъра на отделните дейности и процеси, така че да се създаде правилната (подходяща) концепция на проекта, за задоволяване изискването на потребителя.

Целта на тази работа е анализиране и въвеждане на някои от методите на тоталното качество в сервизната дейност при поддържане на мобилна техника за куриерски услуги.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Изискване на потребителя и технически изисквания

Техническите изисквания за дейността на поддържането, се изразяват на различни нива. Всяко изискване е изразено на няколко нива. Реалните потребители на услугата (клиенти), са инженерите от производството (началник на технически отдел, сервизен инженер и др.), а вътрешните потребители са специалистите по поддържането, които оценяват техническите изисквания на сервизната дейност Табл. 1а.

Дейността на поддържането

Обекта на поддържането е **мобилна транспортна техника**, която е заета в куриерските услуги. Важно е определянето на обема, на процеса, на броя работници - заети в експлоатационната дейност и видовете дейности в зависимост от приетата политика на поддържането.

- Определяне функциите на съответното оборудване

В куриерските услуги - функциите на отделните машини се определят от обема и разстоянието, на което трябва да се достави пратката, отделните товаро-разтоварни дейности, технологията на съхранение и пр.

- Стационарни оборудвания

В логистичния процес участват и стационарни оборудвания като складове, подемно-транспортни машини и др.

- Мобилни оборудвания

Автомобилите, които са заети в куриерските услуги, са разнообразни по тяхната товароносимост, мощност, каросерия, с прилежащи към тях оборудвания и др.

Технически изисквания на потребителя

Входните данни за анализ на процеса QFD - са изискванията на потребителя и техническите изисквания на самата система (машина). Потребителите се разглеждат в две групи, а те са: външен и вътрешен потребител.

Сервизните инженери и технолози или високо квалифицирани механици с дългогодишен стаж, задават техническите изисквания. Изискванията се задават във вид на анкетен

въпросник. Анкетите са два вида, съответно за инженерите/технолозите и за механици, които са пряко заети в сервизната дейност.

Инженерите (външен потребител) от производството, попълват анкети спрямо изискванията за основен ремонт на съответното оборудване. Изискванията са следните:

- Бърза реакция;
- Безотказност на оборудването след основен ремонт;
- Параметър на оборудването;
- Продължителност на сервизната дейност;
- Общ престой при сервизната дейност;
- Трайност на оборудването след основен ремонт;
- Защита от вредното влияние на околната среда и
- Други.

Вътрешните потребители също попълват анкета, отнасяща се до техническите изисквания на обекта. Те са:

- Наличност на резервни части;
- Наличност на необходимите спомагателни оборудвания;
- Правилна инструкция (стандарт) за работа.

Техническите изисквания за дейността на поддържането и тяхната връзка с потребителя (критерия на потребителя), са необходими за създаване на матрицата на плана за дейността на поддържането – Табл. 1б. Техническите изисквания за сервизна дейност, се изпълняват чрез преглед на наличните механици (персонал) в човекочасове (ЧЧ). При определяне на техническите изисквания за сервизна дейност, се използват следните критерии:

- Приоритет на оборудването;
- Ниво на умения на персонала;
- Качество на материала за сервизна дейност;
- Необходима инспекция;
- Налични спомагателни инструменти (кранове, крикове, лебедки и др.)
- Наличност на резервни части, ремонтни комплекти, консумативи и др.

Всеки един от горепосочените елементи се определя в следните подточки:

Приоритет на оборудването: Техническите изисквания за приоритет се определят с две нива. При **първо ниво (1)** - дейността се изпълнява веднага. При **второ ниво (2)** - работата може да се изпълнява до два дни или повече.

Ниво на умения на човешкия ресурс (РАЗРЯД): Нивото на умения се приема да има три нива. Те са

Първо ниво (1) (специалист или инженер);

Второ ниво (2) (бригадир или ръководител);

Трето ниво (3) (механик);

Специалиста се очаква да извършва най - сложните операции с високо качество, след него бригадир, а за най – общи операции - механиците на поддържането.

Видове материали за сервизна дейност: Материалите използвани за сервизната дейност, имат силно влияние върху качеството на поддържането на техниката. Всички материали, които се използват при поддържането на техниката, трябва да отговарят на техническите изисквания, използвани от съответното предприятие като стандарт. Критериите за материалите, са приети да бъдат на три нива, в зависимост от качеството на материала. **Първото ниво (1)** е най-добро, следва **второ ниво (2)**, което е задоволително и на последно място - **трето ниво (3)**, в зависимост от производството и композицията на материала.

Инспекцията се извършва, за да се осигури качество на дейността на поддържането. Всички съоръжения трябва да бъдат инспектирани преди сглобяване/инсталиране и да се извърши мониторинг при експлоатация. Изискванията за инспекция на машините и тяхното тестване, обикновено се задават от самото предприятие като вътрешен правилник (стандарт). Човешкият ресурс, който извършва инспекцията, има три нива на квалификация. Следователно, нивото на инспекцията се определя от квалификацията на инспектора, който

извършва проверката. Инспекторите съответно могат да бъдат в низходящ ред - специалист, бригадир и механик. В зависимост от изискването на извършената инспекция, техническите изисквания за инспекция са на три нива. Те са:

1^{во}. Ниво, (топ качество), ако инспекцията е извършена от специалист;

2^{ро}. Ниво, (втора група качество), ако проверката е извършена от специалист/ бригадир (фирмен);

3^{то}. Ниво, (трета група качество), ако механик извършва инспекцията.

Ремонтни оборудвания и съоръжения: Спомагателни оборудвания - подежни кранове, транспортни съоръжения, крикове, преси и др. Техническите изисквания за спомагателните ремонтни оборудвания, са дадени на две нива. Първо ниво - когато всички необходими съоръжения са налице и второ ниво - когато тези съоръжения не винаги са налице.

Таблица 1а. Основен ремонт на автомобил/ камион

		Технически изисквания								Сегашно състояние		
		оценка	№ на реда	Приоритет	Ниво на умения	Инспекция	Качество на материалите	Спомагателни съоръжения (кранове, крикове, лебедки и др.)	Ремонтен комплект (kit)	Лошо	Добро	Мн. добро
Изисквания на инженерите от производство	1	Бърза реакция	1									
	2	Надеждност на изделието	2									
	3	Производителност	3									
	4	ОР на време	4									
	5	Ниво на ОР	5									
	6	Престой	6									
	7	Замърсеност	7									
Изис. на механик	1	Резервни части	8									
	2	Рем. Инструменти	9									
	3	Рем. литература	10									
		цели										
		⊕ силно					О средно		Δ слабо			

Резервни части и ремонтни комплекти: Ремонтните комплекти (maintenance kit) са резервни части, които са групирани заедно, за да се използват при нужда като комплект за бърза реакция, за ремонт на даден възел или агрегат. Техническите изисквания за ремонтни комплекти са дадени на две нива. Първо ниво - тогава когато те са налице и второ ниво - когато те са недостъпни.

Таблица 1б.

Технически изисквания	Концепции						
	1	2	3	4	5	6	7
Приоритет							
Умения							
Материали							
Инспекция							
Рем. инструменти							
Рем. комплекти							

Таблица 1в.

Изисквания на концепциите			Концепции за проекта за сервизна дейност					
			1	2	3	4	5	6
Приоритет								
Умения								
Материали								
Инспекция								
Рем. инструменти								
Рем. комплекти								
Σ	+							
	-							
	S							

Анализ на процеса за „Разгръщането качеството на функциите “на даден продукт или процес (Quality function deployment „QFD “)

QFD е интегриран подход към разработването на даден продукт и неговото качество във всички етапи на производствените дейности. Метода е въведен в САЩ от проф. Y. АКАО от университета TAMAGAWA като част от разработка, която той представя на конференция за качеството в Чикаго. QFD всъщност е модел за включване на приноса и обратната връзка от клиентите в разработването на даден продукт или процес.

Всъщност, метода установява оперативна структура на концепцията за изграждане на качество. Философията, в основата на QFD, е че *дори идеално произведен продукт може да не удовлетвори клиента, защото може да не е нищо повече от перфектен пример за това, което клиентът не иска*. QFD позволява систематичното включване на нуждите на клиента, производствените възможности и капацитет, както и всички други съответни параметри в разработването на продукта. QFD се състои от следните основни дейности:

- Внедряване изискванията на клиента (нуждата за качество);
- Разгръщане на измерими качествени характеристики;
- Определяне на корелацията между нуждите на качеството и характеристиките;
- Поставяне на числени стойности на всяка качествена характеристика;
- Интегриране на качествени характеристики в продукта;
- Детайлен дизайн, и производствен контрол на качеството на продукта.

QFD се въвежда тук, само за да покаже, че може да играе положителна роля за гарантиране, че нуждите на клиентите са удовлетворени или подобри (Goetsch David L., Stanley B. Davis, 2013).

Разработване на таблица на качеството за изделия или процеси, къщата на качеството

Концептуалните характеристики на MQFD са описани в този раздел (Kuei C., M. Lu, 1997; Pramod V.R., S.R. Devadasan, S. Muthu, V.P. Jagathyraj, 2006). Моделът MQFD е показан на фиг.1 а-в. Както е показано, представянето на една компания ще бъде чуто чрез гласовете на клиентите. Тези гласове на клиентите се използват за развитието на Дома на качеството (Chien, T. K., Su, C. T., 2003). Този процес, трябва да бъде извършен от екипа на QFD.

Резултатите от QFD, които са под формата на технически езици (Rahim Abd. Rahman Abdul, Mohd. Shariff Nabi Baksh, 2003; Arsovski, Z., A. Pavlovi, S. Arsovski, Z. Mirovi, 2009), се предават на висшето ръководство за вземане на стратегически решения. Тази стъпка е необходима, тъй като изследователите са установили необходимостта от прилагане на стратегически подход както в QFD, така и в TPM проекти, за да се гарантира техният успех (Kuei C., M. Lu, 1997; Murthy D.N.P., Atrens A. and Eccleston J.A, 2002; Hunt, R. A. and Xavier, F.B., 2003).



Фиг. 1. Модел за Разгръщането качеството на функциите за изделията [MQFD]

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От анализа на методиката за изследването на качествено управление в поддръжката на автомобилния парк, ангажиран в куриерските услуги показва, че ефективното планиране и управление на тези процеси играят критична роля за повишаване на производителността и надеждността на техниката. Приложението на методите на тотално качество, като разгръщане на качествените функции (QFD), позволява системно да се включат нуждите на потребителите в процеса на поддръжка, като се осигурява изпълнение на техническите изисквания и очакванията на клиентите т.е. доставката на пратките да бъдат извършени в планирания период без закъснения и повреди.

Основните акценти в процеса на поддържането включват планирането на дейности, оптималното използване на човешкия ресурс и наличността на необходимите резервни части и спомагателни съоръжения. Тези аспекти могат да бъдат ефективно управлявани чрез въвеждането на комплексни методи като TPM (Тотално управление на производството), което гарантира минимален престой на техниката и дългосрочна надеждност на оборудването.

Подобряването на качеството на поддържането чрез внедряване на иновативни техники за контрол и даване на оценка води до намаляване на престоя, по-ефективно използване на ресурсите и подобряване на крайнината услуга което е доставяне на пратките за клиентите. В заключение става ясно, че е необходимо изследването на систематичният подход на управлението при поддържане увеличаване надеждността на автомобилния парк което е основен фактор за устойчивото развитие на куриерските услуги.

REFERENCES

Arsovski Zora, Aleksandar Pavlovi, Slavko Arsovski, Zoran Mirovi. Improving the Quality of Maintenance Processes by Using Information Technology, Journal of Mechanical Engineering 55 (2009) 11, 701-714.

Chien, T. K., & Su, C. T. (2003). Using the QFD concept to resolve customer satisfaction strategy decisions. International Journal of Quality & Reliability Management, 20(3), 345-359.

Day G. Ronald, (1993). Day, Quality Function Deployment: Linking a Company with Its Customers, Asq Pr. (January 1, 1993).

Duffuaa S.O., A. H. Al-Ghamdi, A. Al-Amer. The 6th Saudi Engineering Conference, KFUPM, Dhahran, (December 2002). Quality function deployment in maintenance work planning process.

Goetsch David L., Stanley B. Davis. Quality management for organizational excellence: Introduction to total quality, 7th edition. Pearson education, (inc. 2013).

Hunt, R. A. and Xavier, F.B. (2003), The leading edge in strategic QFD. International Journal of Quality & Reliability Management, 20(1), 56-73.

Kelly A. (2006) A Socio-Cultural Perspective. Oxford Review of Education, 32, 505-519.

Kuei C. & M. Lu, An integrated approach to service quality improvement, Business, International Journal of Quality Science, March 1997.

Kutucuoglu et al (2001). Model for a predictive maintenance system effectiveness.

Murthy D.N.P., Atrens A. and Eccleston J.A. (2002), "Strategic maintenance management", Journal, of Quality in Maintenance Engineering, 8(4), 287 – 305.

Pramod V.R., S.R. Devadasan, S. Muthu, V.P. Jagathyraj, Integrating TPM and QFD for improving quality in maintenance engineering. Journal of Quality in Maintenance Engineering, ISSN: 1355-2511, April 2006.

Rahim Abd. Rahman Abdul, Mohd. Shariff Nabi Baksh. Application of quality function deployment (QFD). Industrial management and Data Systems, 103/6 (2003) 373-387.

Wilson T. D. (1999). Models in information behaviour research. Journal of Documentation, Vol. 55, No. 3, June 1999.

БЛАГОДАРНОСТИ

Докладът отразява резултати от работата по проект № 2024-АИФ-02, финансиран от фонд „Научни изследвания“ на Русенския университет.