

KIERUNEK – – NIEZAWODNOŚĆ

Skuteczność profilaktycznych programów - cz. 1

Prewencyjne Utrzymanie Ruchu istnieje w każdym przedsiębiorstwie produkcyjnym. Podczas audytu certyfikacyjnego lub recertyfikującego systemu jakości dział utrzymania ruchu sprawdzany jest pod kątem rzeczonych przeglądów prewencyjnych.



N

orma ISO/TS 16949:2002 w punkcie 7.5.1.4 zatytułowanym „Preventive i predictive maintenance – obsługa zapobiegawcza i przewidywana” mówi, że: *Organizacja powinna określić kluczowe wyposażenie procesu, dostarczyć zasoby do obsługi maszyn/ wyposażenia oraz opracować skuteczny, zaplanowany system kompleksowej obsługi zapobiegawczej. System powinien zawierać co najmniej:*

- planowane czynności obsługowe,
- pakowanie i zabezpieczanie wyposażenia, oprzyrządowania i przyrządów pomiarowych,
- dostępność części zamiennych do kluczowego wyposażenia produkcyjnego,
- dokumentowanie, ocenę i doskonalenie obsługiwa-

Organizacja powinna stosować metody obsługi przewidywanej, aby ciągle doskonalić skuteczność i efektywność wyposażenia produkcyjnego.

W większości przypadków powyższy punkt sprawdzany jest na podstawie

1. Kalendarza przeglądów – w tym przypadku podpunkt pierwszy (planowane czynności obsługowe) jest zaliczony.
2. Magazynu części zamiennych (najlepiej w jakimś systemie klasy CMMS) – w tym przypadku podpunkt trzeci (dostępność części zamiennych do kluczowego wyposażenia produkcyjnego) jest zaliczony.
3. Potwierdzenia wykonywanych przeglądów profilaktycznych; podpunkt czwarty (dokumentowanie, ocenę i doskonalenie obsługiwa-

Należy pamiętać, że audytor zazwyczaj zalicza punkt 7.5.1.4 prowadzonego audytu, potwierdzając tym samym wdrożenie obsługi zapobiegawczej.

Znamy jednak przedsiębiorstwa, gdzie kontrolowane dokumenty przygotowuje się specjalnie na potrzeby audytu i wymagań normy.

Niemniej jednak należy oddać sprawiedliwość samej normie, która zawiera przeznaczone do wdrożenia





Wojciech Mączyński

wytyczne. Przedstawia pewnego rodzaju wizję, jak powinna wyglądać organizacja w obszarze prewencji. Niestety często przedsiębiorstwa przygotowują jedynie niezbędne minimum, które pozwoli zaliczyć audyt. Jest to, w większości przypadków, przykład braku skuteczności przeglądów profilaktycznych, która niemal nigdy nie jest badana przez audytorów. Jak ją zmierzyć?

OCENA SKUTECZNOŚĆ OBSŁUGI PROFILAKTYCZNEJ

Aby sprawdzić wspomnianą skuteczność, najlepiej jest przyrzeć się danym, które, zgodnie z wytycznymi, powinny być dokumentowane i archiwizowane. Jeżeli istnieją, można je przedstawić np. jako roboczegodziny poświęcone na poszczególne rodzaje aktywności w utrzymaniu ruchu lub zestawień w dwóch grupach: „Planowane” i „Nieplanowane”. W pierwszej zebrane są wszystkie aktywności odnoszące się do pierwszego podpunktu normy (planowane czynności obsługowe), grupa druga zawiera natomiast wszystkie czynności nieplanowane, czyli awarie. Proporcja obu z nich powinna wynosić 9 do 1 (90 procent jako obsługa profilaktyczna, a 10 proc. jako obsługa nieplanowana).

Inna forma sprawdzenia skuteczności przeglądów profilaktycznych polega na porównaniu czasów

w zawężonej formie i przedstawieniu ich w postaci graficznej (wyk. 1).

Jak widać, czas poświęcony na przeglądy profilaktyczne to od 30 do 40 proc. całkowitego dostępnego czasu techników utrzymania ruchu. Ilość czasu poświęconego na obsługę naprawczą - awaryjną (czerwona linia) zmniejsza się (z 45 proc. w fazie początkowej zmalał do 5 proc., wraz z upływem roku). Na podstawie przedstawionego porównania można więc stwierdzić, że aktualne przeglądy profilaktyczne są skuteczne i realizują swoje cele.

Jedną z metod oceny oraz budowy skutecznych programów profilaktycznych jest analiza niezawodnościowa, wykonywana za pomocą narzędzia RCM-Light[®].

BUDOWANIE NIEZAWODNOŚCI

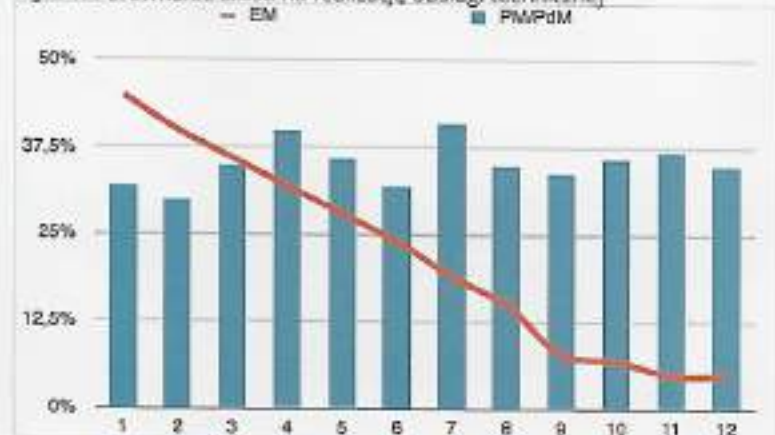
Niezawodność to zdolność wyrobu do spełnienia stawianych mu (w danym przedziale czasu użytkowania) wymagań. Czasem jest interpretowana jako jakość rozciągnięta w czasie (należy jednak pamiętać, że niezawodność nie gwarantuje wysokiego poziomu jakości).

Jedną z powszechnie stosowanych metod oceny omawianego parametru to analiza RCM (ang. Reliability-Centered Maintenance – przyp. red.), czyli obsługa ukierunkowana na niezawodność.

Akronim RCM, w związku ze swoim znaczeniem, może powodować frustrację nie tylko u ludzi spoza branży, ale również u tych specjalistów utrzymania ruchu, którzy do tej pory nie mieli do czynienia z analizami niezawodnościowymi. RCM jest narzędziem, bez którego trudno sobie wyobrazić stworzenie programu profilaktyki dla środków produkcji spełniającego następujące kryteria:

- redukcja kosztów utrzymania ruchu,
- utrzymanie dostępności środków produkcji na stałym poziomie,
- obniżenie ilości awarii,
- redukcja konsekwencji nieplanowanych postojów na akceptowalnym poziomie.

Wyk. 1. Porównanie czasu na realizację obsługi technicznej



Gdzie jednak tkwi haczyk? Przecież z założenia programy profilaktyczne wystarczają, aby spełniać wyżej wymienione kryteria. Cała tajemnica RCM leży w udzieleniu odpowiedzi na siedem głównych pytań:

1. Jakie są funkcje obiektu technicznego i jakie odpowiadają im standardy działania?
2. W jaki sposób obiekt może utracić zdolność do wykonywania oczekiwanych funkcji (uszkodzenia funkcjonalne)?
3. Co może być przyczyną każdego z uszkodzeń funkcjonalnych (w jaki sposób dochodzi do uszkodzenia)?
4. Co się dzieje, kiedy występuje uszkodzenie (skutki uszkodzeń)?
5. Jakie jest znaczenie każdego uszkodzenia (konsekwencje uszkodzeń)?
6. Jakie działania należy podjąć, aby przeciwdziałać uszkodzeniu lub zabezpieczyć się przed jego wystąpieniem?
7. Co zrobić, gdy nie można znaleźć odpowiedniego działania zapobiegawczego?

Powyższa analiza pozwala stworzyć nowy, skuteczny program obsługi profilaktycznej. Jest to co prawda długi, żmudny i pracochłonny proces, przynoszący jednak szereg korzyści. Co jednak w przypadku oceny skuteczności już istniejących programów? W takich sytuacjach dokonuje się jej na podstawie analizy ryzyka (ang. Risk Based Inspection – przyp. autora), jakie pojawia się w przypadku zamieszania wykonywania ocenianego zadania PM. Stosując tego typu metodę uzyskuje się wiele danych trudnych do archiwizowania.

RCM i RBI są narzędziami, które warto stosować niemalże równocześnie łącząc korzyści wynikające z obydwo analiz (ocenę programu PM, budowę skutecznego programu PM) oraz eliminując wszelkie słabe punkty (czasochłonność, pracochłonność). Połączenie tworzy jedno spójne narzędzie o nazwie RCMLight®.

ANALIZA RCMLIGHT® - PRZYGOTOWANIE

Analiza RCMLight® dzieli się na trzy fazy: przygotowanie, analizę i wdrożenie. Każda z nich zawiera konkretne kroki (łącznie 11), pozwalające na zebranie kompletnych informacji. W pierwszej można wyróżnić:

Krok 1: Selekcja systemu i zebranie informacji.

Na tym etapie wybiera się system, dla którego będzie wykonywana analiza niezawodnościowa. Ważne, aby przed do-



Rys. 1. Selekcja systemu, formularz

WOMA		RCMLight® - SELEKCJA SYSTEMU		
FORMULARZ				
Opis: Formularz do opisu procesu wyboru systemu oraz z przetworzeniem danych i zsumowaniem w postaci DCU				
Nazwa:				
Adres:				
System	Nazwa	Funkcje	Wykazanie danych	Uwagi

konaniem wyboru odpowiedzieć sobie na pytania: Na jakim poziomie złożoności (komponent, zespół, system, zakład) należy przeprowadzić proces? W jaki sposób dokonano wyboru?

Priorytetowe powinny być systemy:

- kluczowe dla przedsiębiorstwa, mające wpływ na przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i ochrony środowiska,
- obciążone wieloma zadaniami PM i/lub związanymi z nimi kosztami,
- z dużą ilością działań Obsługi Naprawczej w przeciągu ostatnich 2 lat,
- z wysokimi kosztami Obsługi Naprawczej w przeciągu ostatnich 2 lat.

Po dokonaniu selekcji należy zebrać informacje, na podstawie których będzie opierała się analiza. Agregacja danych powinna przebiegać w oparciu o następujące źródła:

- schematy systemu rurociągów wraz z oprzyrządowaniem,
- schematy systemowe i/lub diagramy blokowe,
- DTR maszyn i urządzeń w systemie,
- dane historyczne pracy maszyn i urządzeń,
- dodatkowe informacje dotyczące aspektów finansowych, wynikających z czasu niezdatności maszyn i urządzeń,
- specyfikacje techniczne systemu (projektowe i użytkowe).

W celu wyselekcjonowania systemu do analizy można zastosować przedstawiony na rysunku 1 formularz.

Krok 2: Definicja granic systemu

Na tym etapie najważniejsze jest precyzyjne określenie w ramach jakich granic będzie analizowany system, ponieważ:

- żadne jego funkcje nie mogą zostać pominięte ani dodane,
- granice będą określone czynnikami ustalającymi zarówno to, co wchodzi do systemu – WEJ (zasilanie, sygnał, przepływ, ciepło etc.), jak i to, co z niego wychodzi – WYJ.

Podział fizyczny obiektu technicznego powinien wyznaczyć granice obszarów maszyny, pozwalające jasno określić co powinno zostać ujęte w analizie. Poniżej przedstawiam więc sugestie dotyczące podziału fizycznego:

- każdy element powinien być umieszczony w danym stopniu hierarchii,
- należy rozważyć w jaki sposób zapisywane są dane dotyczące uszkodzeń,
- dokumentacja może pomóc w logicznym podziale maszyny,
- granice obszaru powinny być zidentyfikowane w jasny sposób:
 - lista zaworów specjalnych, bloków terminali etc., które wyznaczają koniec jednego i początek drugiego systemu,
 - granice obszaru powinny uwzględniać funkcje sprzętu.
- podział według zasady „poziom niżej” dostarczający użytecznych informacji.

Dla przykładu: orurowanie lub okablowanie, układ sterowania, źródła zasilania powietrza lub wody, wsporniki, armatura lub punkty mocowania. W niniejszym kroku przydatny może być formularz przedstawiony na rys. 2.

Rys. 2. Definicja granic systemu, formularz

WOMA		RCMLight® - DEFINICJA GRANIC SYSTEMU	
FORMULARZ			
Opis: Formularz do opisu granic systemu			
Nazwa:			
Adres:			
System	Nazwa	Funkcje	Uwagi

Rys. 3. Przykład graficznego podziału blokowo-funkcjonalnego



Rys. 4. Przykład podziału na piątkę



Krok 3: Podział blokowo-funkcjonalny

Kolejnym krokiem, po zdefiniowaniu fizycznych granic systemu, jest podzielenie w logiczny sposób środka trwałego. Schemat blokowo-funkcjonalny stanowi najwyższy poziom prezentacji głównych funkcji systemu, przedstawia również naturalny podział na czynniki pierwsze (podział główny, system, zespół etc). Strzałki łączące poszczególne bloki przedstawiają sposób ich wzajemnego oddziaływania (mogą one stanowić pomoc w określeniu kwantyfikatorów). Kompletny schemat stanowi klucz do analizy uszkodzeń systemu.

Podział blokowo-funkcjonalny można wykonać na wiele różnych sposobów. Pierwszy z nich to podział typowo graficzny (rys. 3). Przedstawiona forma podziału jest czytelna i pozwala na wydzielenie poszczególnych, oddziaływających na siebie, elementów. Inną odmianą jest podział na tzw. piątkę umożliwiającą dekompozycję środka trwałego na pięć poziomów:

1. Podział główny.
2. System.
3. Zespół.
4. Podzespół.
5. Komponent.

Przykład podziału na „piątkę” ilustruje rysunek nr 4, na którym dokonano podziału na pięć poziomów roweru.

Stanowi on dodatkową pomoc w numerowaniu poszczególnych elementów, co będzie miało fundamentalne znaczenie w obszarze zarządzania częściami zamiennymi.

Po przeprowadzeniu wyżej opisanych kroków fazy pierwszej, można przejść do kolejnej, w której dokonywana jest kluczowa analiza niezawodnościowa. Opiszę ją w kolejnym, piątym wydaniu „Production Managera”.

Wojciech Mączyński - prezes WoMa Solution

Jako inżynier w zespołach utrzymania ruchu w polskich przedsiębiorstwach obserwował specyfikę pracy tych działów i coraz śmielej proponował i wprowadzał rozwiązania mające na celu usprawnienie procesów. Od 2005 roku tworzy własną markę WoMa Solution i jako trener, konsultant i coach realizuje swoją misję zarażając klientów pasją do poszukiwania coraz to nowszych rozwiązań w obszarze zarządzania służbami utrzymania ruchu i produkcją. W ciągu 10 lat działania WoMa Solution stworzył autorskie programy szkoleniowe, takie jak Certyfikowany Praktyk TPM, Podnoszenie kompetencji technicznych ActionLearnigBlitz czy Logistyka UR. Pracował dla ponad 200 firm z Europy, Azji i Ameryki Północnej.