ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 2003
Seria: TRANSPORT z. 49 Nr kol. 1605

Henryk TYLICKI
Marzena BARTOL-SMARDZEWSKA

OPTYMALIZACJA PROCESU EKSPLOATACJI ŚRODKÓW TRANSPORTOWYCH

Streszczenie. Praca dotyczy optymalizacji procesu eksploatacji. Na podstawie analizy procesów eksploatacji środków transportowych przedstawiono ważniejsze problemy wymagające rozwiązania. Dokonano analizy metod optymalizacji, które pozwolą zwiększyć efektywność procesów transportowych. Pokazano konieczność i możliwość zastosowania komputerowego wspomagania procesu eksploatacji środków transportowych (informatycznych systemów organizacji i zarządzania eksploatacją środków transportowych).

OPTIMUM CONDITIONS OF EXPLOITATION PROCESS OF TRANSPORT OBJECTS

Summary. This work describes an analysis of exploitation problems of transport objects in a transportation company. The result of this analysis is a decomposition of the exploitation process into particular processes that gives more exact solutions to important problem cases. The analysis method of optimum conditions will allow to enlarge the efficiency of transportation processes. The work refers the possibility and necessity of a computer succor of transport objects exploitation processes. There is a possibility and necessity for an information bank and a computer system, preferably an integrated one.

1. WSTĘP

Transport jest działalnością mającą na celu pokonywanie przestrzeni. W ujęciu ekonomicznym działalność ta polega na odpłatnym świadczeniu usług, których efektem jest przemieszczanie osób i ładunków oraz tworzenie usług pomocniczych bezpośrednio z tym związanych. Transport można rozpatrywać jako dawcę i biorcę, gdyż z jednej strony korzysta z produkcji poszczególnych gałęzi gospodarki, z drugiej zaś świadczy usługi przewozowe, a zatem umożliwia wymianę dóbr i usług.

Przedsiębiorstwem transportowym nazywać można każdą organizację gospodarczą powołaną do realizacji wyżej określonych celów i wyposażoną w odpowiednie do realizacji

tych celów środki, charakteryzującą się osobliwą nazwą i dającą się identyfikować specyficznym produktem nazywanym usługą transportową. O wielkości kosztów świadczenia usług transportowych decyduje efektywność eksploatacji środków transportowych i mediów eksploatacyjnych, która zależy od stanu technicznego środków transportowych. Stan techniczny środków transportowych ulega pogorszeniu w czasie eksploatacji, a zatem ich zdolność do wykonywania stojących przed nimi zadań spada. Utrzymywanie wysokiej gotowości do działania wymaga systematycznego odtwarzania potencjału środków transportowych, czego z kolei wynikiem powinny być złożone i wzajemnie skoordynowane działania mające na celu utrzymanie środków transportowych w odpowiedniej gotowości.

W przedsiębiorstwie transportowym wyróżnia się następujące podstawowe procesy eksploatacji: przedużytkowe, użytkowania, zapewnienia zdatności, likwidowania, wspomagające sterowanie, komunikacji z otoczeniem.

Procesy przedużytkowe to etap wstępny eksploatacji. Obejmuje on np. transportowanie środków transportowych, ich zespołów i części do miejsca ich użytkowania lub przechowywania oraz przygotowanie ich do intensywnego użytkowania. Prawidłowa realizacja tych procesów ma ogromny wpływ na jakość eksploatacyjną w następnych etapach eksploatacji, zaś w odniesieniu do zespołów i części na ich funkcjonowanie i łatwość montażu. Istotny jest także czas pozostawania środków transportowych, ich zespołów i części w tej fazie. Procesy użytkowania są zasadniczymi w zbiorze procesów eksploatacyjnych, albowiem tylko w trakcie przebiegu tych procesów zaspokajane są potrzeby transportowe, dla których środki transportowe zostały zaprojektowane i wyprodukowane. Procesy racjonalnego użytkowania to sekwencja wielu procesów: precyzowanie zadań, planowanie realizacji zadań, wyznaczanie środków transportowych do realizacji poszczególnych zadań, przygotowywanie działań (zdobywanie zasobów), realizacja zadań wraz z ich nadzorem, kontrolowanie efektów, koordynacja działań, kontakt z otoczeniem czy inne.

Procesy zapewnienia zdatności związane są z budowaniem lub modernizacją systemu obsługowo-naprawczego, gromadzeniem i przekazywaniem producentom informacji o uszkodzeniach, ich przyczynach i skutkach w celu modernizacji, kształcenia specjalistycznych kadr, identyfikowania i wartościowania cech środków transportowych określających ich podatność obsługowo-naprawczą (dobór do eksploatacji), identyfikowania możliwości realizacji procesów obsługowo-naprawczych na podstawie tendencji rozwojowych i technologii wykonywania obsług i napraw.

Pracochłonność i czasochłonność realizacji procesów zapewnienia zdatności uzależnione są od stanu eksploatowanych środków transportowych, ich jakości, prawidłowości realizacji poszczególnych procesów eksploatacyjnych, intensywności oddziaływań czynników destrukcyjnych, kosztów realizacji czynności obsługowo-naprawczych, itp. Wszystkie wyżej wymienione cechy stanowią zbiór istotnych informacji niezbędnych do racjonalnego planowania czynności i procesów obsługowo-naprawczych. Można tu wydzielić dwa podprocesy: proces obsługiwania, którego celem jest utrzymanie pojazdu w pełnej zdatności oraz proces odnowy. Procesy likwidowania to zakończenie eksploatacji środka transportowego, którego efektem jest sprzedaż tegoż środka bądź też całkowity lub częściowy jego rozbiór na podzespoły przeznaczone do powtórnego wykorzystania lub też do wykorzystania materiału, z którego zostały one wykonane i na zespoły będące odpadami. Likwidacja środka transportowego powinna być wykonana zgodnie z obowiązującymi zasadami BHP i ochrony środowiska. Procesy wspomagające sterowanie eksploatacją są ściśle związane z procesami diagnostycznymi. Aby prawidłowo planować i realizować procesy obsługiwania i odnowy (proces zapewnienia zdatności), musimy posiadać wiarygodne informacje o stanie środków transportowych i ich podzespołów. Bardzo istotne tu są sposoby zbierania, przetwarzania i przekazywania informacji w systemie eksploatacji środków transportowych. W celu efektywnego wykorzystania środków należy identyfikować

te procesy, których efektywność realizacji uzależniona jest od sposobu wykorzystania informacji o aktualnych, przeszłych i przyszłych ich stanach, ich kierowców i otoczenia. Najważniejsze zdają się tutaj procesy użytkowania i zapewnienia zdatności.

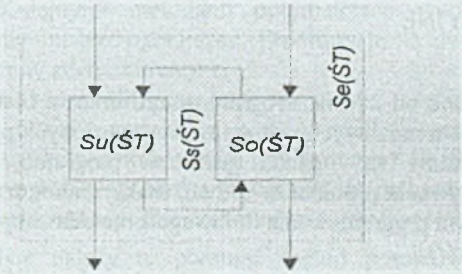
Najczęściej w przedsiębiorstwach transportowych badania diagnostyczne realizowane są w niepełnym zakresie, co utrudnia podejmowanie decyzji obsługowych i naprawczych. Wynikiem takiego schematu jest niska jakość napraw oraz duża częstotliwość występowania takich samych uszkodzeń czy też uszkodzeń tych samych elementów, zespołów i układów. Zasadne wydaje się wdrożenie systemu zawierającego źródła, sieć przepływu informacji, podsystem przetwarzania informacji oraz bank informacji. Ogromne znaczenie ma tu także posiadanie dokumentacji technicznej przyrządów diagnostycznych (instrukcja wykonywania badań diagnostycznych). Ważny jest również sposób doboru i kształcenia personelu odpowiedzialnego za wykonywanie, nadzór i kontrolę czynności badań diagnostycznych. Aby system diagnozowania działał prawidłowo, celowe wydaje się wprowadzenie zasad analizy ekonomicznej efektywności stosowania badań diagnostycznych.

Stosunek nakładów do efektów związanych z rozwojem badań diagnostycznych środków transportowych w procesie ich eksploatacji zależny jest od ich rodzaju, celu i zakresu badań, rodzaju stosowanych urządzeń i metod diagnozowania, złożoności i jakości budowanych modeli diagnostycznych, możliwości komputerowego wspomagania realizacji badań diagnostycznych. Wyniki tych badań są niezmiernie przydatne do lokalizacji uszkodzeń i opisu stanów zespołów i układów. Niemniej jednak istotne jest nie tyle określenie stanu, co przyczyn zmian tego stanu oraz sposobu, w jaki te zmiany się dokonują. Tego typu badania są źródłem informacji statystycznych o uszkodzeniach, a ich wyniki stanowią podstawę wyboru elementów, które będą podlegały badaniom, oraz określenia zakresu tych badań.

2. PROBLEMY PROCESU EKSPLOATACJI ŚRODKÓW TRANSPORTOWYCH

Wszystkie procesy eksploatacyjne są niezbędne do racjonalnego i celowego wykorzystania środka transportowego. Planowanie i realizacja procesu eksploatacji środków transportowych w złożonym systemie eksploatacji związane są z rozwiązywaniem wielu problemów, szczególnie decyzyjnych.

Efektywność i bezpieczeństwo realizacji procesu eksploatacji środków transportowych uzależniona jest od prawidłowości podejmowanych decyzji. Punktem wyjścia powinno tu być zidentyfikowanie potrzeb w trakcie realizacji procesu eksploatacji. Identyfikację procesu eksploatacji i pojawiających się potrzeb najwygodniej jest wykonać poprzez obserwację i analizę zdarzeń eksploatacyjnych i procesów im towarzyszących. Wyniki tej identyfikacji ograniczają obiekt badań do procesów użytkowania, obsługiwania i sterowania. Zależności tych procesów obrazuje poniższy schemat:



gdzie: Su(ŚT) – system użytkowania,
So(ŚT) – system obsługiwania,
Se(ŚT) – system eksploatacji,
Ss(ŚT) – system sterowania.

Problemy pojawiające się w poszczególnych procesach można pogrupować według momentu ich powstawania w procesie eksploatacji. Wybrane problemy procesu użytkowania to: optymalizacja tras, optymalizacja doboru środków transportowych do przewożonego ładunku, optymalizacja doboru kierowców do środków transportowych. Wybrane problemy procesu obsługiwania to: optymalizacja niezawodności środków transportowych użytych w zadaniu transportowym, optymalizacja stanu i struktury rodzajowej, ilościowej i wartościowej części zamiennych, możliwości ich zminimalizowania oraz regeneracji części zamiennych, optymalizacja struktury niezawodnościowej środków transportowych (zmniejszenie współczynnika intensywności uszkodzeń), usprawnienie procesów zaopatrywania w części zamienne. Wybrane problemy procesu sterowania to: minimalizacja pustych przebiegów, przestojów w obsłudze i przestojów organizacyjnych, optymalizacja nadmiarowości środków transportowych, optymalizacja realizacji harmonogramów, optymalizacja wykorzystania zasobów ludzkich w procesach obsługi (awarie i przeglądy), optymalizacja systemu kontrolingu, dopasowanie struktury rodzajowej i ilościowej środków transportowych do możliwości i zadań, optymalizacja zakupów środków transportowych w aspekcie: stan techniczny-koszt, optymalizacja sposobu odnowy taboru środków transportowych w przedsiębiorstwie.Rozwiązanie tych problemów wymaga stworzenia modeli formalnych (słowo model - łac. modulus – miara, obraz, sposób) działania systemu eksploatacji ze szczególnym uwzględnieniem ich struktury hierarchicznej, a na ich podstawie opracowania algorytmów postępowania i ich realizacji. Jak dotąd, nie opracowano całościowego opisu procesu oraz systemu eksploatacji. Nie powstał też całościowy model procesu eksploatacji. Model taki powinien stanowić punkt wyjścia do opracowania modeli oceny procesu eksploatacji z dwóch punktów widzenia: technicznego i ekonomicznego. Działanie systemu eksploatacji środków transportowych powinno charakteryzować się optymalną (łac. optimus – najlepszą) efektywnością. Pojęcie to budzi jednak wiele wątpliwości. Ogólnie przyjmuje się, że system jest efektywny, jeśli wywołuje określony efekt, przy czym efekt może być dodatni lub ujemny. Pierwszy to korzyści, drugi zaś straty, nakłady, koszty. Powinno zmierzać się do tego, by korzyści były wyższe nad nakładami. Jednak w różnych okresach działania systemu eksploatacji relacja pomiędzy korzyściami i nakładami może być różna. Zatem należałoby uznać efektywność jako umiejętność osiągania zamierzonych celów, czyli funkcjonowanie zgodnie z przeznaczeniem i wymaganiami.

Optymalny, ściślej mówiąc, znaczy najlepszy ze względu na przyjęte kryteria. Wybór kryteriów optymalizacji może być różny. Najczęściej występuje nie jeden, lecz więcej kryteriów, często są one rozbieżne. Celowe tu wydaje się hierarchiwizowanie kryteriów. Sprowadza to się do optymalizacji jednokryterialnej, zaś niebezpieczeństwo jest takie, że któreś inne kryterium nie zostanie w dostatecznym stopniu spełnione. Im większa będzie liczba kryteriów, tym bardziej ograniczona będzie swoboda wyboru decyzji w procesie sterowania.

3. WYBRANE METODY OPTYMALIZACYJNE

Metody programowania liniowego są znane od dawna. Programowanie liniowe ułatwia wybór systemu eksploatacyjnego spośród wielu możliwych wariantów, wyznaczonych przez kierunki inwestycyjne. Najczęściej stosowane są: metoda graficzna programowania liniowego (może być stosowana do rozwiązywania problemów o dwu, maksymalnie trzech zmiennych decyzyjnych), metoda transportowa programowania liniowego i metoda simpleks programowania liniowego.

Warunkiem zastosowania programowania liniowego jest liniowy charakter funkcji celu,

ograniczeń i warunków brzegowych, a to oznacza, że wszystkie relacje matematyczne muszą być liniowe.

Metody te mają zastosowanie do próby uzyskania odpowiedzi na pytania:

- Jak rozdzielić zasoby transportowe rozmieszczone w wielu punktach do wielu odbiorców, aby koszt transportu był najmniejszy?
- Jak przetransportować zasoby z różnych punktów, aby pojemności transportowe były maksymalnie wykorzystane?
- Jak zorganizować cykl kontrolny przy najniższych nakładach osobowych i materiałowych?

Praktyczne zastosowanie w planowaniu złożonych przedsięwzięć organizacyjnych (proces sterowania w przedsiębiorstwie jest takim przedsięwzięciem) znalazły metody teorii grafów, a w szczególności analiza sieciowa. Metody te stosuje się do rozwiązywania takich problemów, jak: analiza organizacji procesów obsługowo-naprawczych oraz budowa harmonogramu czynności, badanie natężenia ruchu środków transportowych czy ładunków w przedsiębiorstwie, wybór optymalnych tras w systemie transportowym dla zadanej sieci dróg, modelowanie struktur organizacyjnych systemów zarządzania.

Jednym z bardziej interesujących szczególnych przypadków liniowych zadań decyzyjnych jest zadanie transportowe. Jest to zadanie charakteryzujące się specyfiką, szerokim zastosowaniem i niemalże kompletną teorią dotyczącą własności zadań i metod ich rozwiązywania. Na teorię tę składają się nie tylko elementy teorii programowania liniowego, ale i teorii grafów, w szczególności zagadnień związanych z sieciami transportowymi. Wyróżniamy tu zamknięte zadanie transportowe i otwarte zadanie transportowe.

Istnieje wiele zagadnień decyzyjnych, których nie możemy opisać za pomocą zmiennych ciągłych. Chcemy zatem, by pewne wielkości, które mamy wyznaczyć, przyjmowały wartości ze zbioru dyskretnego, np. liczb całkowitych czy binarnych. Metoda optymalizacji oparta na przypadku, że choć jedna zmienna przyjmuje wartość dyskretną nazywamy dyskretnym zagadnieniem decyzyjnym. Występują tu zadania programowania całkowitoliczbowego liniowego, zadania programowania binarnego liniowego i zadania programowania mieszanego liniowego

Proces eksploatacji można określić jako wieloetapowy problem kombinatoryczny. Wymienione wyżej metody analizy matematycznej, rachunku różniczkowego, całkowitego czy wariacyjnego mają tu ograniczone możliwości stosowania. Wiele metod teorii podejmowania decyzji też okazuje się tu nieprzydatnymi. Zatem należy tu wspomnieć o metodach programowania dynamicznego. Metodami tymi można rozwiązywać problemy: przebiegu użytkowania oraz tworzenia zapasów części zamiennych przez wiele okresów, rozmieszczanie ładunków o różnym kształcie, masie czy wartości w ograniczonej powierzchni ładunkowej, poprawienie niezawodności środków transportowych poprzez zwielokrotnianie części składowych na każdym etapie eksploatacji, optymalne zatrudnienie i baza środków transportowych, optymalna droga ze względu na czas bądź koszt pomiędzy odległymi punktami.

Kolejnymi metodami optymalizacji wartymi omówienia są metody poszukiwania minimum bez ograniczeń. Dzielimy je na dwie zasadnicze grupy: metody przypadkowe i metody zdeterminowane.

Każda z tych grup dzieli się jeszcze dalej. Pierwszą nie będę się tu zajmować, w drugiej zaś warto wymienić metody o modyfikowanej bazie (bezgradientowe) oraz metody o modyfikowanym kierunku (gradientowe). Po głębszej analizie metod poszukiwania minimum bez ograniczeń można stwierdzić, iż najbardziej zalecanymi metodami optymalizacji tego typu są metody zmiennej metryki, w szczególności w wersji Fletchera-Powella-Davidona.

Nie należy tu pominąć metod poszukiwania minimum z ograniczeniami. Dobrym

rozwiązaniem wydaje się tu wprowadzenie wyrażenia reprezentującego karę za przekroczenie ograniczeń (tzw. funkcji kary). Wyróżniamy dwa typy funkcji kary: zewnętrzną i wewnętrzną. Jeszcze innym sposobem jest tworzenie tzw. ograniczonego simpleksu.

Nakład obliczeń potrzebny do rozwiązania zadania programowania nieliniowego o dużej liczbie zmiennych lub ograniczeń może być znaczny. Można go zmniejszyć, jeśli podzieli się zadanie na części rozwiązywane oddzielnie, przy czym zadania częściowe są w odpowiedni sposób nadzorowane przez pewne zadanie nadrzędne. Nazywa się to dekompozycją i koordynacją. Wyróżniamy tu dwie główne metody: metoda optymalizacji parametrycznej, metoda cen (mnożników Lagrange'a).

Procesy obsługiwania optymalizowane są zupełnie innymi metodami. Zastosowanie tu ma teoria masowej obsługi oparta głównie na metodach rachunku prawdopodobieństwa. Celem jest tu opracowanie metod rozwiązywania typowych zadań. Przedmiotem teorii masowej obsługi jest analiza ilościowa, celem zaś opracowanie metod matematycznych, które pozwolą na wyznaczenie podstawowych wskaźników procesów masowej obsługi, a dzięki temu także ocenienie jakości działania systemu obsługi. Wyróżniamy tu system obsługi z nieograniczonym strumieniem zgłoszeń oraz system obsługi z ograniczonym strumieniem zgłoszeń.

W procesie eksploatacji można przyjąć, że pewna część urządzeń zawsze znajduje się w naprawie. Aby zachowana była ciągłość procesu użytkowania, trzeba mieć rezerwę środków transportowych przynajmniej w ilości równej liczbie urządzeń znajdujących się w naprawie. Zupełnie inny problem stanowi wybór optymalnej liczby cykli międzynaprawczych oraz liczby stanowisk naprawczych.

Przełożenie rozwiązania optymalnego na decyzję, którą można i należałoby podjąć, może nastręczać trudności. Z rozwiązania optymalnego trzeba umieć wybrać informacje najważniejsze i najbardziej sugestywne i takie, które nie będą sprzeczne. Znaczenia nabierają metody projektowania dynamicznych systemów eksploatacji środków transportowych, które będą się charakteryzowały ciągłymi zmianami umożliwiającymi dostosowanie ich systemu eksploatacji do zmiennych oddziaływań otoczenia i zmian cech eksploatowanych środków. Może to powodować zmiany struktury takiego systemu eksploatacji. Należy stwarzać możliwości uzyskiwania, gromadzenia i przetwarzania danych (bank informacji) celem sterowania działaniem i modernizacją systemu eksploatacji. Rozwój technologii zdąża generalnie w kierunku kompleksowej automatyzacji procesów zachodzących w przedsiębiorstwach. Prowadzi to do powszechnego stosowania wielu różnorodnych układów automatyki w procesie eksploatacji.

Wszystkie systemy eksploatacji podporządkowane są centralnemu systemowi informatycznemu, sterującemu nimi według ustalonych z góry kryteriów. System informatyczny zajmuje się synchronizacją pracy wszystkich komputerowych systemów, tworzeniem i aktualizacją baz danych, dostarczaniem przetworzonych informacji.

Podstawowymi środkami technicznymi niezbędnymi do realizacji systemów informatycznych są sprzęt komputerowy i oprogramowanie. W procesie eksploatacji istnieje wiele różnych możliwości wykorzystania systemu informatycznego w zależności od sytuacji oraz stopnia automatyzacji procesu eksploatacji. Najczęściej komputer służy szybszej realizacji zadań eksploatacyjnych, optymalizacji procesu eksploatacji, a także wspomaganiu badań nad procesem eksploatacji (modelowanie, symulacja, opracowania statystyczne, systemy doradcze).

4. ANALIZA SYSTEMU INFORMATYCZNEGO

System informacyjny to taki system, w którym realizuje się procesy przetwarzania danych z banku informacji i procesy komunikacyjne. System, w którym realizacja ta odbywa się w sposób tradycyjny, nazywamy systemem tradycyjnym, zaś realizowany za pomocą technik komputerowych - systemem informatycznym. System informatyczny to zespół metod i urządzeń technicznych, za pomocą których gromadzi się i weryfikuje dokumenty źródłowe, przetwarza zawarte w nich dane na informacje techniczne i ekonomiczne, prezentuje się tę informację i wykorzystuje bezpośrednio do celów zarządzania przedsiębiorstwem. Podstawowym zadaniem systemu informatycznego jest wykonywanie obliczeń i przedstawienie ich wyników w dogodnej dla użytkownika postaci. Należałoby tu wprowadzić pojęcie informatycznego systemu zarządzania, w którym niektóre funkcje zarządzania polegające na gromadzeniu i przetwarzaniu informacji oraz wyznaczaniu decyzji są realizowane za pomocą komputerów. Taki system zarządzania nazywa się systemem wspomaganego zarządzania. Komputerowy podsystem wspomagania zarządzania, to taki, w którym komputer wyznacza decyzję na podstawie dostarczonych informacji. A zatem podstawowym problemem jest tu wyznaczenie algorytmów podejmowania decyzji z uwzględnieniem ich komputerowej realizacji, specyfiki rozpatrywanego problemu i obiektu zarządzania. Należy więc przyjąć następującą kolejność postępowania: sformułowanie problemu – algorytm – program – realizacja komputerowa.

Komputerowy podsystem wspomagania decyzji umożliwia decydentom najwyższego szczebla identyfikować problem decyzyjny oraz tworzyć i rozwiązywać modele decyzyjne, co umożliwia wybór właściwych decyzji. Aby wybór taki był możliwy, należy zebrać i przeanalizować dane eksploatacyjne, co pozwala na: porównywanie jakości eksploatacji tych samych urządzeń przez różne osoby, wyznaczenie czasu trwania procesów przedużytkowych, procesów użytkowania, obsługiwania i sterowania, procesów likwidowania, oszacowanie intensywności uszkodzeń poszczególnych środków transportowych, ich elementów czy zespołów oraz wykrycie na tej podstawie słabych ogniw, analizowanie przyczyn uszkodzeń środków transportowych, optymalizację obciążenia eksploatacyjnego, co pozwoli na zmniejszenie liczby uszkodzeń, określenie racjonalnych ilości części zapasowych i planów zaopatrzenia, wyznaczenie okresów przeglądów profilaktycznych i napraw.

W systemie informatycznym obsługującym proces eksploatacji występują procesy zbierania i przetwarzania informacji niezbędnych do zapewnienia optymalnego przebiegu procesu eksploatacji. Można zatem stwierdzić, że procesy informacyjne systemu eksploatacji środków transportowych obejmują: zbieranie danych (informacji), przygotowywanie danych, przekazywanie danych, przetwarzanie danych, gromadzenie danych.

5. BANK INFORMACJI

Istotne jest określenie zakresu informacji niezbędnych do stworzenia banku informacji potrzebnego do prawidłowego sterowania eksploatacją. Stanowić go będą informacje sczytane z dokumentacji technicznej środka technicznego oraz dokumentów źródłowych rejestracji przebiegu procesu eksploatacji. Do banku danych dane powinny być wprowadzane w poszczególnych podsystemach obsługi. Przed rozpoczęciem użytkowania banku informacji należy wprowadzić dane organizacyjne, które muszą być również aktualizowane w trakcie użytkowania wymienionego banku. Istotne jest także wprowadzenie informacji dotyczących magazynów części oraz mediów. Efektywne i skuteczne wykorzystanie banku informacji zależy od pełności informacji, jej niezawodności i użyteczności.

6. PROJEKTOWANIE SYSTEMU INFORMATYCZNEGO EKSPLOATACJI

Należy tu wyróżnić trzy główne etapy związane z budową i wykorzystaniem systemu informatycznego: etap pierwszy obejmuje systemy budowane wokół pojedynczego komputera, etap drugi obejmuje systemy zbudowane z pojedynczego komputera z dołączonymi urządzeniami zdalnymi i etap trzeci obejmuje sieci komputerowe. System informatyczny procesu eksploatacji powinien umożliwiać realizację zarządzania procesami użytkowania i obsługiwania, procesami zaopatrywania, zarządzania kadrami, inwestycjami itd. Nowoczesne informatyczne systemy zarządzania rozwijają się. Kiedyś służyły tylko do ewidencji zdarzeń gospodarczych tylko w celu kontrolowania i rachunkowości, dzisiaj umożliwiają strategiczne planowanie, stałą kontrolę finansów, zarządzanie dystrybucją i kadrą przedsiębiorstwa, planowanie zaopatrzenia, prowadzenie sprawozdawczości dla zarządów czy też instytucji zewnętrznych. Zastosowanie informatyki w procesie sterowania, jeśli ma być skuteczne, wiąże się z poważnymi zmianami organizacyjnymi.

7. ZINTEGROWANY SYSTEM INFORMATYCZNY

Obecnie najpopularniejsze są zintegrowane systemy informatyczne, co oznacza, że dany system składa się z kilku mniejszych systemów, które to poprzez integrację stworzyły jeden system i które jako jego elementy zdążają do określonego celu. Jest to zatem modułowo zorganizowany system informatyczny obsługujący wszystkie sfery działalności przedsiębiorstwa. Dzięki modułowej strukturze istnieje możliwość zastosowania tylko tych modułów, które są niezbędne i przydatne. System taki musi ponadto zapewniać duże bezpieczeństwo danych. Moduły wchodzące w skład takiego systemu to: finanse i księgowość, gospodarka materiałowa, środki trwałe, płace, kadry, logistyka, gospodarka transportowa, dystrybucja, zarządzanie produkcją, zarządzanie projektami, kontrola jakości, kontroling.

8. PODSUMOWANIE

Skuteczność i efektywność realizacji procesu eksploatacji środków transportowych zależy głównie od organizacji przedsiębiorstwa, prawidłowości funkcjonowania procesu sterowania oraz dostosowania zadań do potrzeb i możliwości przedsiębiorstwa. Warunkiem skutecznego stosowania metod teorii podejmowania optymalnych decyzji, a także metod matematycznych jest opracowanie systemów informatycznych i ich wdrożenie do zarządzania przedsiębiorstwem transportowym. Podstawowy problem stanowi tu wyznaczenie rodzaju problemu, algorytmów podejmowania decyzji oraz ich komputerowej realizacji. Opracowując informatyczny system obsługujący proces eksploatacji należy dokładnie określić jego budowę i zadania podsystemów. Nie należy tu zapominać o możliwościach, jakie daje obecnie przedsiębiorstwom Internet. Stale pojawiają się nowe strony www, a informacje są coraz częściej wymieniane za pomocą poczty elektronicznej. Wiele funkcji przedsiębiorstw wspomaganych jest przez Internet.

Literatura

1. Adamkiewicz W. i inni.: Badanie i ocena niezawodności maszyn w systemie transportowym, WKiŁ, Warszawa 1983.
2. Ameljańczyk A.: Optymalizacja wielokryterialna. WAT, Warszawa 1986.
3. Będkowski L., Dąbrowski T.: Prognozowanie czasu zdatności środków transportowych. Materiały V Konferencji Problemy niezawodności transportu. Spała 1993.
4. Brandowski A., Jaźwiński J., Wieremiejczyk W.: Efektywność systemów. Materiały I Krajowego Kolokwium Niezawodności, Kielce-Cedzyna 1980.
5. Bubnicki Z.: Podstawy informatycznych systemów zarządzania. Politechnika Wrocławska, Wrocław 1993.
6. Findeisen Wł., Szymanowski J., Wierzbicki A.: Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji. PWN, Warszawa 1980.
7. Heinrich M.: Sterowanie eksploatacją systemów technologicznych. KBN PAN, Warszawa 1989.
8. Konieczny J.: Sterowanie eksploatacją urządzeń. PWN, Warszawa 1975.
9. Madeyski M., Lissowska E.: Badania analityczne transportu samochodowego, WKiŁ, Warszawa 1981.
10. Niziński S.: Elementy eksploatacji obiektów technicznych, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn 2000.
11. Niziński S.: Logistyka w systemach działania. Biblioteka problemów eksploatacji ITE, Radom 1998.
12. Niziński S., Żółtowski B.; Informatyczne systemy zarządzania eksploatacją obiektów technicznych, Uniwersytet Warmińsko - Mazurski, Olsztyn - Bydgoszcz 2001.
13. Piasecki S.: Optymalizacja procesów eksploatacji urządzeń. WAT, Warszawa 1973.
14. Polański Z.: Metody optymalizacji w technologii maszyn. PWN, Warszawa 1977.
15. Sadowski W.: Teoria podejmowania decyzji. PWE, Warszawa 1973.
16. Smalko Z.: Podstawy eksploatacji technicznej pojazdów. WPW, Warszawa 1987.
17. Tylicki H.: Optymalizacja procesu prognozowania stanu technicznego pojazdów mechanicznych. ATR, Bydgoszcz 1998.
18. Woropay M.: Metoda oceny realizacji procesu eksploatacji w systemie transportowym. ATR, Bydgoszcz 1998.
19. Wrycza S.: Analiza i projektowanie systemów informatycznych zarządzania. PWN, Warszawa 1999.
20. Praca zbiorowa pod red. Guzik B.: Ekonometria i badania operacyjne, Zagadnienia podstawowe. AWE, Poznań 2000.
21. Praca zbiorowa pod red. Ignasiaka E.: Badania operacyjne. PWE, Warszawa 1996.

Recenzent: Prof. dr hab. Aleksander Sładkowski

Abstract

Work refers analysis of exploitation problems of transport objects in transportation firm. The result of this analysis is a decomposition of the exploitation process into individual processes such as before utilitarian, utilitarian, affirmation of eligibility, liquidating, aiding steering and enclosing with communication. Each of them gives more important problems

exacting solutions for example optimization of route, controlling system, empty courses, service activity and others. Analysis of optimum conditions methods will permit to enlarge efficiency of transportation processes. There is the necessity and possibility of computer succor of exploitation processes of transport objects. There is a necessity to have an information bank and computer systems. The best of them is integrated computer system. The efficient and effective usage of the information bank depends on completeness of the information, its reliability and usability.