

# Organizacja napraw

## 12. Wiadomości wstępne

**Naprawą** pojazdu lub zespołu nazywamy zbiór czynności, które przywracają im sprawność techniczną w wyniku usunięcia niesprawności spowodowanych zużyciem lub uszkodzeniem. Podana definicja wyraźnie odróżnia dwa pojęcia: naprawy i obsługi technicznej, która zapobiega powstawaniu niedomagań i przedwczesnemu zużywaniu się elementów podczas eksploatacji pojazdów.

Wprowadzony podział ma charakter teoretyczny. W praktyce nie da się rozdzielić zagadnień obsługi pojazdów i ich napraw. W toku eksploatacji w zespołach pojazdów pojawiają się różnego rodzaju niesprawności. Drobne niesprawności usuwa się podczas obsługi pojazdów, natomiast w przypadku poważnych uszkodzeń dokonuje się naprawy lub wymiany zespołów.

Na ogół obsługa techniczna i naprawa pojazdów są wykonywane w określonym czasie lub po określonym przebiegu. Takie postępowanie nazywamy *planowo-zapobiegawczym systemem obsługi technicznej*. W tym systemie naprawy wykonuje się w miarę potrzeby stwierdzonej na podstawie kontroli stanu technicznego lub zgłoszenia kierowcy.

Naprawy mogą być wykonywane *systemem indywidualnym*, tzn. przez bezpośrednie usunięcie wszystkich stwierdzonych usterek, albo *systemem wymiany zespołów i podzespołów* niesprawnych na sprawne – nowe lub po naprawie.

Gdy naprawy są wykonywane systemem indywidualnym, pojazd musi być wycofany z eksploatacji na czas potrzeby do usunięcia zauważonych niesprawności. Dzięki zastosowaniu systemu wymiany zespołów okres przestoju pojazdu zostaje skrócony do czasu niezbędnego do wymontowania zespołu niesprawnego i wmontowania sprawnego. Z tego względu system ten jest znacznie korzystniejszy. Niezbędny jest jednak zapas sprawnych zespołów, a ponadto należy zapewnić możliwość szybkiej naprawy zespołów i podzespołów niesprawnych – wymontowanych z pojazdów. Dlatego przedsiębiorstwa mające własne stacje obsługi o pełnym zakresie pracy

powinny w tych stacjach organizować naprawę zespołów i podzespołów. Mniejsze przedsiębiorstwa powinny przekazywać wymontowane zespoły i podzespoły do naprawy w specjalistycznych zakładach (warsztatach) naprawczych.

Indywidualny system napraw powinien być stosowany tylko w przypadkach uzasadnionych technicznie bądź ekonomicznie. Stwierdzono, że system wymiany zespołów jest opłacalny w przedsiębiorstwach transportowych mających co najmniej 30 pojazdów złożonych z jednakowych zespołów. Jeśli w jednostce jest mniejsza liczba pojazdów jednego typu, to naprawy należy wykonywać systemem indywidualnym.

System planowo-zapobiegawczy obsługi technicznej i napraw pojazdów przewiduje wykonywanie napraw w miarę istniejących potrzeb, przy czym konieczność wykonania naprawy ustala się w wyniku kontroli stanu technicznego, dokonywanej w ramach obsługi technicznej.



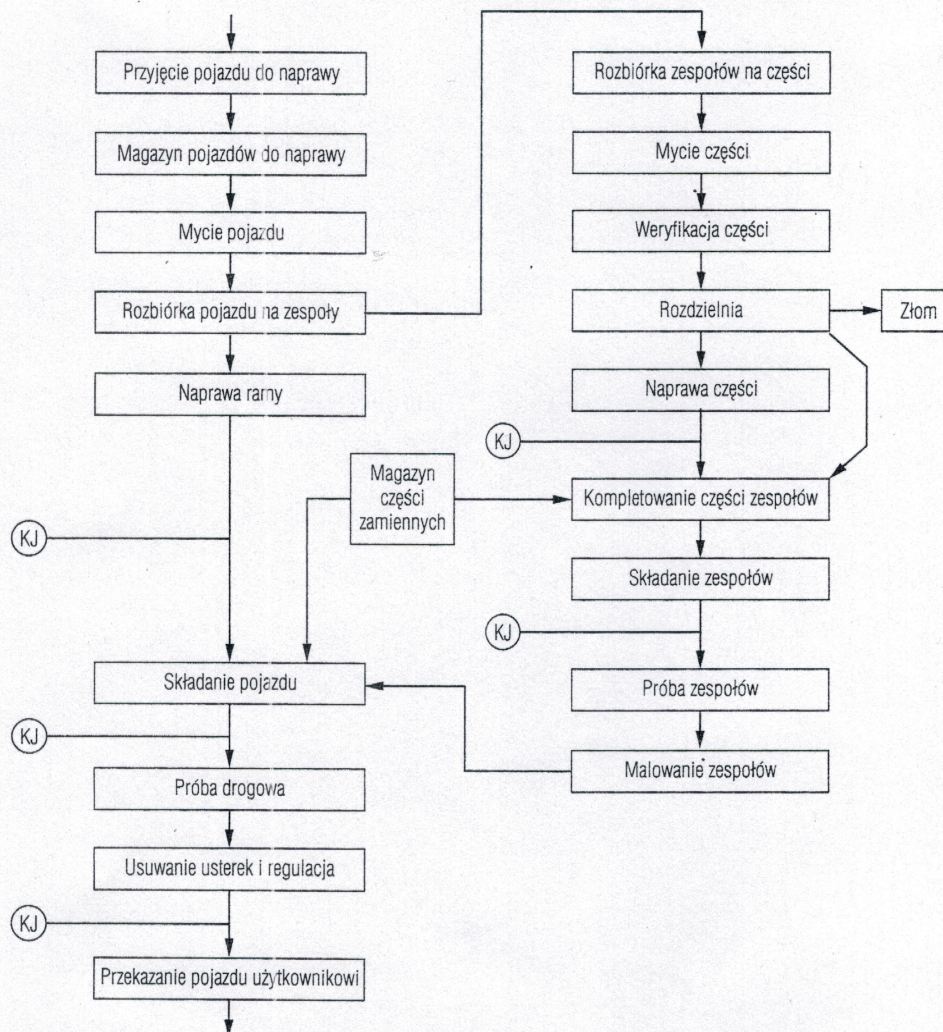
### 13. Organizacja napraw głównych pojazdów w zakładach naprawy samochodów

Zakłady wykonujące naprawy główne samochodów muszą być wyposażone w odpowiednie urządzenia techniczne (obrabiarki, urządzenia do napraw regeneracyjnych itd.). Skompletowanie niezbędnych urządzeń, a następnie właściwe ich wykorzystanie jest możliwe tylko w przypadku planowo zorganizowanego zakładu naprawczego, o określonym programie oraz właściwej organizacji procesu naprawy.

**Proces technologiczny naprawy głównej samochodu** to zespół kolejno po sobie następujących czynności, których efektem jest przywrócenie pełnej sprawności technicznej pojazdu. Proces technologiczny zaprojektowany zgodnie z przyjętą w danym zakładzie organizacją napraw powinien zapewniać dobrą jakość wykonywanych czynności oraz możliwie najniższy całkowity koszt naprawy.

Rozróżnia się trzy podstawowe formy organizacji napraw głównych pojazdów: naprawy indywidualne, naprawy zespołowe i naprawy bezimienne.

**Naprawa indywidualna** (rys. 13.1) polega na tym, że wszystkie części (zespoły) po naprawie wracają z powrotem do pojazdu, z którego zostały zdemontowane. Rozbiórkę i montaż pojazdu (zespołu) wykonuje na jednym stanowisku roboczym grupa pracowników posługujących się narzędziami i urządzeniami uniwersalnymi. Dzięki osobistej odpowiedzialności niedużej grupy pracowników za całokształt wykonywanych czynności, naprawy indywidualne cechuje wysoka jakość. Ich wadą jest stosunkowo długi okres przestoju pojazdu.



Rys. 13.1. Schemat procesu technologicznego naprawy głównej samochodu metodą indywidualną



## 14. Przyjmowanie pojazdów do naprawy i ich demontaż

Pojazd przekazuje się do naprawy w razie awarii lub wypadku drogowego, albo w przypadku, gdy wskutek długotrwałej eksploatacji stopień zużycia jego elementów i zespołów jest tak duży, że użytkownik podejmuje decyzję dokonania naprawy głównej.

Zakres i technologia naprawy poawaryjnej są ustalane w trybie indywidualnym, w ramach uzgodnień między właścicielem pojazdu a warsztatem.

**Naprawa zespołów** również rozpoczyna się od mycia zewnętrznego, które poprzedza ich rozbiórkę na części. Następne etapy naprawy to mycie części i ich weryfikacja. **Weryfikacja** ma na celu oddzielenie części nienadających się do naprawy od części dobrych oraz części, które po naprawie będą mogły być ponownie użyte. Ocenę przydatności zespołów i części dokonuje wykwalifikowany personel, wyposażony w niezbędne przyrządy pomiarowe, sprawdziany i urządzenia kontrolne. Części nadające się do naprawy są kierowane do oddziału **naprawy części**. Części naprawione oraz uznane przez weryfikatorów jako pełnosprawne, uzupełnione częściami nowymi są **składane w zespoły**. Zmontowane zespoły poddaje się próbie, której zadaniem jest sprawdzenie prawidłowości montażu. Sprawne zespoły są malowane i przekazywane do oddziału **montażu pojazdów**. Zmontowany pojazd zostaje poddany próbie, po czym następuje usuwanie zauważonych usterek i regulacja mechanizmów. Malowanie pojazdu poprzedza przekazanie go do magazynu pojazdów po naprawie, skąd następuje **odbiór** przez zleceniodawcę. Po każdej grupie operacji naprawczych następuje kontrola jakości.

### Stanowiska do mycia i czyszczenia

Pojazdy myje się czystą wodą lub z dodatkiem środków chemicznych. Do mycia zespołów stosuje się często urządzenia, w których czynnikiem myjącym jest para wodna. Pojazdy myje się ręcznie lub w sposób zmechanizowany.

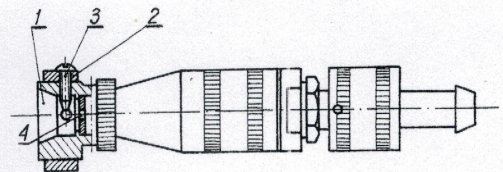
Stanowiska do mycia ręcznego powinny zapewniać wygodny dostęp zarówno do nadwozia, jak i do podwozia pojazdu. W tym celu wyposaża się je w różnego rodzaju pomosty, podnośniki lub kanały. Do mycia samochodów ciężarowych o łatwym dostępie do podwozia stosuje się niekiedy płyty.

Powierzchnie, na których ustawia się samochód do mycia, powinny być tak ukształtowane, żeby zużyta woda miała odpływ do studzienek ściekowych, zapobiegających tworzeniu się kałuży.

Wodę do mycia pobiera się z sieci wodociągowej lub z innych źródeł, jak: naturalne zbiorniki wody, studnie itp. W celu uzyskania odpowiedniego ciśnienia wody stosuje się różnego rodzaju pompy, napędzane najczęściej silnikami elektrycznymi.

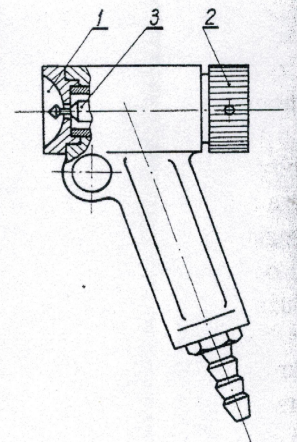
Regulację ilości wody wypływającej z przewodu oraz kształtu jej strumienia umożliwiają końcówki pistoletowe (rys. 9.2 i 9.3). W celu zapobieżenia plątaniu się giętkich przewodów stosuje się samoczynne zwijaki (rys. 9.4).

Do zmechanizowanego mycia pojazdów stosuje się urządzenia natryskowe i osuszające, ustawiane szeregowo z myjniemi szczotkowymi (rys. 9.5) i tworzące niekiedy zautomatyzowane linie o dużej przepustowości oraz myjnię z obrotowymi szczotkami o długim miękkim włosiu. Urządzenia te nie tylko ułatwiają pracę, ale są też oszczędne.



Rys. 9.2. Kończówka do mycia samochodów wodą pod wysokim ciśnieniem (2,3 MPa)

1 – dysza wylotowa, 2 – pierścień regulacyjny, 3 – iglica, 4 – otwór wylotowy



Rys. 9.3. Kończówka do mycia samochodów pod niskim ciśnieniem (0,5 MPa)

1 – otwór wylotowy, 2 – pierścień regulacyjny, 3 – iglica



## Weryfikacja części

### Zadania i organizacja weryfikacji części

Oczyszczone, umyte i odtuszczone części są transportowane w pojemnikach do stanowisk weryfikatorów, zwykle usytuowanych w pobliżu myjni (co upraszcza transport). Weryfikator określa stopień zużycia części i na tej podstawie segreguje je na trzy grupy:

- Części dobre, nadające się bez naprawy do dalszej eksploatacji.
- Części do naprawy, których zużycie lub uszkodzenie można usunąć przez regenerację lub obróbkę na wymiary naprawcze.
- Części nieprzydatne, których stopień zużycia lub uszkodzenia przekracza ekonomicznie uzasadnione możliwości naprawy; koszt naprawy (jeżeli naprawa jest w ogóle możliwa) przekroczyłby koszt nowej części.

W celu wykluczenia pomyłki weryfikator znaczy segregowane części umownymi kolorami.

Części dobre przekazuje się do magazynu międzyoperacyjnego, skąd są pobierane do montażu. Części do naprawy kieruje się do działów naprawy, natomiast części nieprzydatne złomuje.

Od umiejętności weryfikatorów oraz od wyposażenia stanowisk w odpowiedni sprzęt zależy zarówno jakość napraw, jak ich koszt. Zakwalifikowanie części mającej ukryte wady lub zużytej jako dobrej, może spowodować poważne uszkodzenia pojazdu, dyskwalifikując przeprowadzoną naprawę. Natomiast złomowanie części nadającej się do naprawy zwiększa koszty naprawy i jest marnotrawstwem.

Stanowiska weryfikacyjne są wyposażone w specjalne przyrządy, urządzenia pomiarowo-kontrolne, wzorniki itp. Zwykle poszczególne stanowiska są przystosowane do weryfikacji części jednego lub kilku podobnych zespołów. Na jednym stanowisku można weryfikować elementy skrzynek biegów, reduktorów, a nawet mostów napędowych – jednak weryfikację części silnika lub jego osprzętu z reguły wykonuje się na oddzielnym stanowisku. Taki podział umożliwia specjalizację personelu i stosowanych urządzeń.

Mimo istnienia rozmaitych urządzeń pomiarowo-kontrolnych ciągle jeszcze poważny udział w pracach weryfikacyjnych ma metoda organoleptyczna, oparta na subiektywnej ocenie przez weryfikatora stanu części. Dlatego pracownicy ci powinni mieć wysokie kwalifikacje, długoletni staż pracy w zakładach naprawczych oraz specjalne przeszkolenie.

Weryfikatorzy sporządzają protokoły, na podstawie których wystawia się przewodniki, karty pracy oraz kwity na materiały potrzebne do naprawy poszczególnych części. *Przewodnik* określa sposób naprawy części, przebieg kolejnych czynności oraz potrzebne narzędzia i urządzenia. *Karty pracy* zawierają polecenie wykonania naprawy poszczególnym pracownikom oraz podają określony przez kalkulatora czas naprawy. Przewodniki i karty pracy stanowią podstawę do sporządzania *harmonogramów*, które ułatwiają koordynację czynności wykonywanych przez poszczególne działy.

---

## Oczyszczanie

### Rodzaje zanieczyszczeń powierzchni

Na powierzchniach zewnętrznych i wewnętrznych maszyn i urządzeń gromadzą się zanieczyszczenia, powodujące przyspieszone zużywanie i niesprawność



Zanieczyszczenia można skutecznie ograniczyć za pomocą środków (preparatów), narzędzi i urządzeń do mycia, a sam proces mycia i oczyszczania podzielić na: mycie zewnętrzne, mycie szczegółowe po demontażu, mycie międzyoperacyjne oraz odtłuszczanie części, a także specjalne zabiegi oczyszczania.

Sposób postępowania podczas usuwania zanieczyszczeń zależy od rodzaju zanieczyszczeń, materiału, z jakiego jest wykonany element, i jego wielkości, dokładności obróbki oraz specjalnych wymagań dotyczących czystości powierzchni. Niekiedy konieczne jest stosowanie kolejno różnych kąpiei (mycia w roztworach alkalicznych, następnie trawienia w kwasach) oraz doczyszczania mechanicznego.

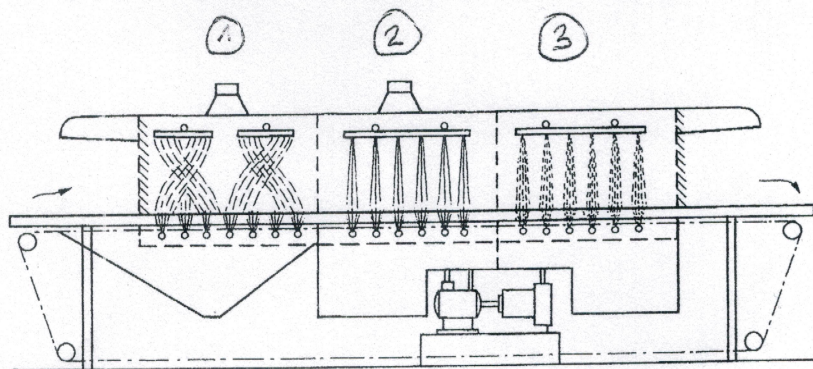
Po myciu szczegółowym, wykonywanym w urządzeniu myjącym przed weryfikacją części, ślady zanieczyszczeń tłuszczowych, rdzy lub sadzy są dopuszczalne pod warunkiem, że przewiduje się jeszcze mycie (doczyszczanie) międzyoperacyjne.

### Metody oczyszczania

Oczyszczanie urządzeń złożonych jest zabiegiem niekiedy bardzo pracochłonnym, trudnym, kosztownym i niepozbawionym ubocznych, niepożądanych skutków – jednakże niezbędnym. W zależności od natury zanieczyszczeń, zagrożenia korozyjnego oraz innych okoliczności stosuje się następujące metody oczyszczania:

- mechaniczne czyszczenie za pomocą różnego rodzaju narzędzi,
- przedmuchiwanie sprężonym powietrzem lub przegrzaną parą,
- metody termiczne (wytapianie, wypalanie, wykorzystywanie zjawiska szoku termicznego w celu wywołania odpryskiwania zanieczyszczeń),
- mycie ciepłą wodą lub wodą pod wysokim ciśnieniem,
- mycie wodą z dodatkiem środków powierzchniowo czynnych,
- mycie wodnymi roztworami alkalicznymi (zawierającymi np. NaOH,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ),
- mycie wodnymi roztworami kwasów (ewentualnie z dodatkiem środków zapobiegających kwasowej korozji metali),
- mycie rozpuszczalnikami organicznymi (w miarę możliwości niepalnymi i mało toksycznymi),
- mycie różnymi mieszankami, złożonymi z wody lub rozpuszczalników, środków powierzchniowo czynnych i alkaliów,
- za pomocą ultradźwięków w kąpielach rozpuszczalników (metoda kawitacyjna),
- za pomocą past, złożonych z rozpuszczalników, substancji powierzchniowo czynnych, szlifujących oraz wiskozujących (zagęstników),
- mycie specjalnymi środkami (np. redukującymi lub utleniającymi w celu usunięcia zabarwień).

Mycie jest procesem, podczas którego następuje rozpuszczanie zanieczyszczeń



Rys. 14.2. Trzyskomorowa myjnia automatyczna

komorze części są odtłuszczane, w drugiej – płukane ciepłą wodą, a w trzeciej – płukane zimną wodą lub suszone podgrzanym powietrzem. Komory są oddzielone przegrodami z impregnowanego płótna lub gumy, aby zapobiec mieszanii się cieczy. Komory są wyposażone w urządzenia natryskowe, zbiorniki ściekowe oraz filtry i pompy przepompowujące ciecz. Części podawane są do kolejnych komór za