

Rys. 9.15. Dźwignik balkonowy

9.4. Wyposażenie warsztatowe

Uniwersalne stanowisko obsługowo-naprawcze musi być wyposażone w sprzęt ślusarsko-mechaniczny i niektóre urządzenia o przeznaczeniu ogólnym. Oświetlenie stanowiska powinno odpowiadać ogólnym przepisom bhp. Stałe punkty świetlne muszą zapewniać możliwie bezcieniowe oświetlenie i być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz dostępem wilgoci. Lampy przenośne, zasilane napięciem 24 V, muszą mieć izolowane uchwyty, szkło i siatki ochronne.

Do wyposażenia ślusarsko-mechanicznego, oprócz odpowiedniej liczby indywidualnych kompletów narzędzi, zalicza się: stoły ślusarskie, podstawy montażowe, wiertarkę ręczną z wyposażeniem, szlifierkę, różnego rodzaju ściągacze uniwersalne i najczęściej używane przyrządy. Celowe jest wyposażenie stanowiska w urządzenia o przeznaczeniu ogólnym, jak sprężarka powietrza, suwnica lub żuraw przewoźny, zblocza itp.

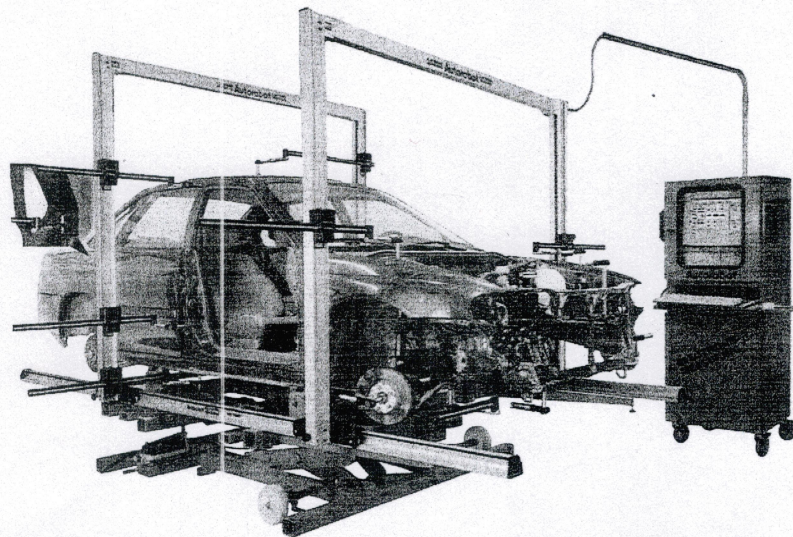
Wyposażenie stanowiska zależy od zakresu wykonywanych na nim prac oraz liczby obsługiwanych pojazdów, dlatego nie jest celowe szczegółowe wyliczanie całego wyposażenia. Urządzenia specjalne, jak przyrządy do kontroli i regulacji zespołów samochodów, zostały już omówione. Urządzenia naprawcze, jak: ściągacze, uchwyty itp., zostaną omówione w rozdziałach o naprawie pojazdów.

Niezależnie od przyjętej formy organizacji pracy duży zakład naprawczy musi mieć działy pomocnicze naprawiające części, a czasem produkujące także części zamienne. Działami pomocniczymi są: dział obróbki mechanicznej, dział obróbki cieplnej, stolarnia, kuźnia, galwanizernia, lakiernia, narzędziownia, działy wykonujące prace spawalnicze, blacharskie, tapicerskie oraz magazyny. Muszą być one odpowiednio wyposażone oraz rozmieszczone zgodnie z przyjętą organizacją zakładu. Wydajność zakładu w znacznym stopniu zależy od sprawności transportu części, zespołów itd. między poszczególnymi działami.

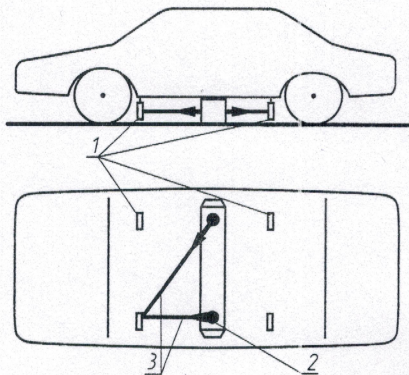
Wyposażenie poszczególnych działów w urządzenia i narzędzia powinno zapewnić terminowe wykonywanie programów usługowo-produkcyjnych. Niedostateczne wyposażenie jednego działu może spowodować tzw. wąskie gardło, przedłużające czas wykonania naprawy, a tym samym zwiększające jej koszt. Stopień wykorzystania poszczególnych urządzeń powinien być możliwie jak największy, w przeciwnym bowiem razie koszty naprawy również rosną.

Przed przystąpieniem do naprawy nadwozia należy zmierzyć jego odkształcenia. W zależności od zakresu i strefy uszkodzenia nadwozia pomiary można wykonać prostymi przyrządami uniwersalnymi, na wypoziomowanym stanowisku kanałowym. Mierzy się kolejno wymiary kontrolne podane w dokumentacji technicznej. Jeżeli brak jest takiej dokumentacji, to stosuje się pomiary porównawcze i sprawdza symetrię nadwozia.

Nowoczesne zakłady naprawcze są wyposażone w skomputeryzowane stanowiska pomiarowe (rys. 28.1), na których (metodami elektronicznymi, optycznymi, ultradźwiękowymi lub przy użyciu fal radiowych) wyznacza się położenie charakterystycznych punktów kontrolno-pomiarowych naprawianego nadwozia (rys. 28.2). Wyniki pomiarów są porównywane z przechowywanymi w pamięci komputera (w bazie danych) wymiarami fabrycznymi danego typu nadwozia. Na ekranie monitora ukazuje się pełna informacja o geometrycznym położeniu punktów kontrolno-pomiarowych nadwozia, co umożliwia wybranie najwłaściwszej technologii naprawy.



Rys. 28.1. Stanowisko pomiarowe Autorobot, przeznaczone do pomiaru bryły nadwozia (ilustracja udostępniona przez firmę Jan Sobański AUTO SYSTEM w Kobyłce)



Rys. 28.2. Schemat rozmieszczenia elementów pomiarowych w urządzeniu CHIEF Automotive System (ilustracja udostępniona przez firmę Amer Pull w Warszawie)

1 – płytki pomiarowe, 2 – skaner z wirującymi głowicami, 3 – promienie lasera

Materiały stosowane na nadwozia pojazdów

Podstawowym kryterium konstrukcyjnym dla nadwozia jest lekkość i odpowiednia sztywność. Dlatego większość nadwozi samochodów osobowych to konstrukcje cienkościenne:

- lekkie,
- sztywne,
- posiadające wysoką częstotliwość drgań własnych,
- odpowiednio trwałe,
- odporne na zderzenia.

Parametry takie można uzyskać dzięki zastosowaniu:

- wyłoczek blaszanych, cienkościennych profili zamkniętych lub materiałów kompozytowych,
- materiałów o małych gęstościach (np. stopy aluminium) i wysokich parametrach wytrzymałościowych,
- sztywnego połączenia elementów nadwozia.

Przykłady wykorzystania materiałów do produkcji elementów nadwozia

Kabiny pojazdów ciężarowych:

- **poszycie wewnętrzne** – materiał blacha St1403 wg DIN 1623 grubość 1 mm,
- **poszycie zewnętrzne** – materiał blacha St072140 S.C-M 385 grubość 1 mm.

Nadwozia samochodów:

- **elementy zderzaka przedniego z jego zamocowaniem, pokrywa silnika i bagażnika, błotniki przednie, płyty drzwiowe, płyta podłogowa, wzmocnienia wewnętrzne nadwozia** – stal HSLA (ang. *High Strength Low Alloy*).

10.2.3. Aluminium

Obecnie aluminium ma bardzo duże znaczenie w budowie nadwozi pojazdów samochodowych. Nadwozie wykonane ze stopów aluminium jest znacznie lżejsze od stalowego. Zmniejszenie masy średniej klasy pojazdu może dochodzić nawet do 300 kg, bez pogarszania jego osiągnięć i poziomu bezpieczeństwa.

Stopy aluminium mają następujące zalety:

- **mały ciężar właściwy,**
- **dużą wytrzymałość mechaniczną,**
- **dobre przewodnictwo cieplne,**
- **małą rozszerzalność cieplną,**
- **mały współczynnik tarcia,**
- **dużą odporność na zużycie korozyjne i eksploatacyjne.**

W elementach konstrukcyjnych nadwozi aluminium najczęściej występuje (w stopach) z dodatkami: krzemu, miedzi, magnezu, manganu, niklu itp.

Blacha aluminiowa jest wykorzystywana do produkcji:

- **drzwi,**
- **pokrywy silnika,**
- **elementów poszycia dachu,**
- **pokrywy bagażnika,**

10.2.2. Stale

Mimo coraz szerszego stosowania w produkcji nadwozi samochodowych stopów aluminium, magnezu czy tworzyw sztucznych, nadal bardzo duży udział ma stal. Spowodowane jest to nie tylko czynnikami ekonomicznymi, ale głównie jej właściwościami:

- **eksploatacyjnymi**, np. łatwa wymiana elementów,
- **absorbpcyjnymi** – ma dużą zdolność pochłaniania energii w razie zderzenia,
- **plastycznymi** – jest podatna na obróbkę plastyczną (tłoczenie, gięcie, hydroforming i inne),
- **spawalniczymi** – charakteryzuje się zarówno dobrą spawalnością, jak i zgrzewalnością, oraz tym, że
- **łatwo można nanosić na nią warstwy ochronne i pokrycia** (powłoki Zn, Al, lakiery).

Coraz częściej spotyka się stale nowej generacji. Wymagają one bardziej złożonych operacji technologicznych oraz dodatkowych składników stopowych. W dalszym ciągu najpopularniejszą metodą montażu nadwozi jest zgrzewanie rezystancyjne punktowe, chociaż coraz częściej występuje spawanie laserowe hybrydowe, klejenie czy nitowanie.

O rodzaju i jakości zastosowanej blachy decyduje przeznaczenie elementu, który ma być z niej wykonany. Oto wykaz podstawowych gatunków stali.

LSS – stal o niskiej wytrzymałości (ang. *Low Strength Steel*),

- **stal miękka** (ang. *Mild Steel*),
- **stal tłoczna** (IF – ang. *Interstitial Free*).

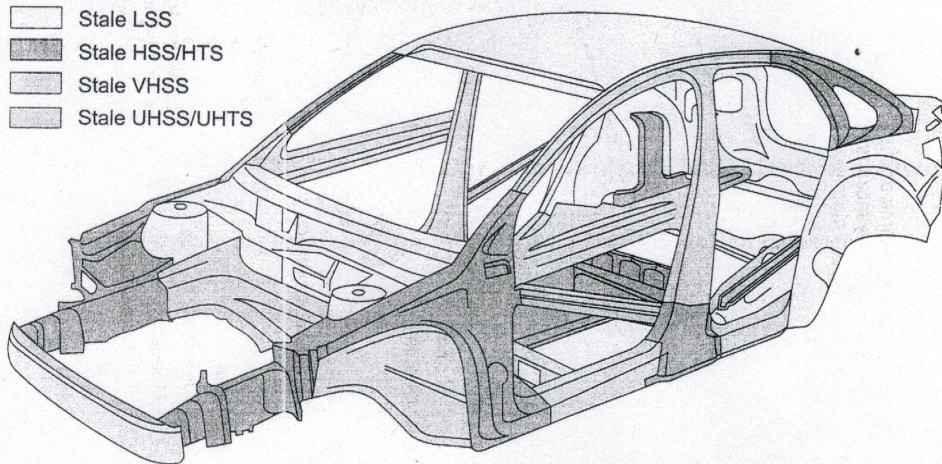
HSS – stal o podwyższonej wytrzymałości (ang. *High Strength Steel*), stal tłoczna izotropowa (IS – ang. *Isotropic*),

- **stal typu BH umacniana wydzieleniowo** (BH – ang. *Bake Hardenable*),
- **stal CMn** (węglowo-manganowa),
- **stal wysokowytrzymała niskostopowa** (HSLA – ang. *High Steel Low Alloy*).

UHSS – stal o wysokiej wytrzymałości (ang. *Ultra High Strength Steel*),

- **stal ferrytyczno-martenzytyczna** (DP – ang. *Dual Phase*),
- **stale typu CP** (ang. CP – *Complex Phase*),

- Stale LSS
- Stale HSS/HTS
- Stale VHSS
- Stale UHSS/UHTS



Rys. 10.4. Przykładowe zastosowanie różnych gatunków stali

- stale typu TRIP (TRIP – ang. *Transformation Induced Plasticity*),
- stale martenzytyczne (Mart – ang. *Martensitic*).

VHSS – stale bardzo wysokiej wytrzymałości (ang. *Very High Strength Steels*), np. stale zimnowalcowane dwufazowe – Docol DP/DL.

Zastosowanie różnych gatunków stali w budowie współczesnych nadwozi samonośnych pokazano na rysunku 10.4.

Materiały stosowane w układach podwozia

Do budowy elementów podwozi stosuje się głównie stale i żeliwa.

Stale

Ze stali niestopowej konstrukcyjnej zwykłej jakości wykonuje się m.in.:

- **St2** – nity, podkładki, zawiasy,
- **St2S** – podłużnice ramy spawanej.

Ze stali niestopowej konstrukcyjnej wyższej jakości – 20 – wykonuje się m.in. drążki kierownicze.

Ze stali stopowej konstrukcyjnej do ulepszenia cieplnego wykonuje się m.in.:

- **30H** – satelity mechanizmu różnicowego,
- **35HGS** – półosie napędowe.

Ze stali sprężynowej wykonuje się m.in.:

- **50HS** – resory piórowe,
- **60S2** – pierścienie osadcze,
- **85** – sprężyny śrubowe silnie obciążone.

Ze stali na łożyska toczne – ŁH15, ŁH15GS – wykonuje się m.in. bieżnie łożysk, kulki, wałeczki.

Ze stali odpornych na korozję (nierdzewnych) wykonuje się m.in.:

- **1H13** – elementy ozdobne,
- **H17** – elementy wycieraczek, elementy ozdobne, cysterny, nadwozia do przewozu artykułów spożywczych,
- **OH18N10T** – złącza przewodów hydraulicznych.

Ze **stali mikrostopowych** o podwyższonej wytrzymałości (HSLA, HSS, MHZ, BHS) wykonuje się m.in.:

- **wsporniki skrzyń biegów,**
- **zamocowania silnika,**
- **wzmocnienia ramy,**
- **obręcze kół,**
- **wahacze.**

Żeliwa

Z żeliwa szarego wykonuje się m.in.:

- **ZI180** – pokrywy, osłony,
- **ZI200, ZI250** – bębny hamulcowe.

Z żeliwa ciągliwego wykonuje się m.in.:

- **obudowy przekładni głównej,**
- **obudowy mechanizmu różnicowego,**
- **obudowy przekładni kierowniczej i inne.**