Konstrukcje podnośników samochodowych stosowanych w warsztatach blacharsko-lakierniczych

Istniejąca w naszym kraju infrastruktura drogowa i komunikacyjna sprzyja kolizjom i wypadkom drogowym. Ponadto trwający już od wielu lat import pojazdów z zachodniej Europy powoduje napływ na nasz runek motoryzacyjny ogromnej ilości pojazdów, w zdecydowanej większości powypadkowych. Oba te czynniki spowodowały, że od kilkunastu lat popyt na usługi związane z powypadkową naprawą pojazdów połączoną z przywracaniem kształtów uszkodzonych nadwozi ciągle wzrasta.

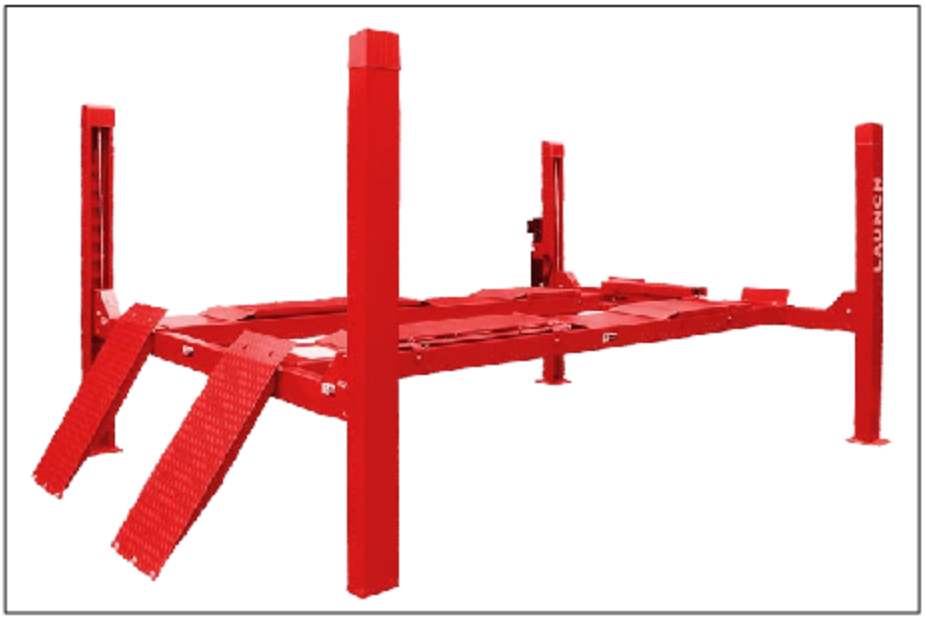
Podczas kolizji pojazdu, na konstrukcję nadwozia działają siły zewnętrzne i wewnętrzne. Siły zewnętrzne i wewnętrzne działają w miejscach bezpośredniego styku pojazdu z uderzaną przeszkodą. Na pojazd będący w ruchu w każdym jego elemencie powstają siły bezwładności uzależnione od wielkości opóźnienia ruchu i masy elementu. W trakcie wypadku jednoczesne oddziaływanie sił zewnętrznych i bezwładności wywołuje powstawanie wewnętrznych sił przeciwstawiających się im oraz zmianę kształtu nadwozia. Powstający w ten właśnie sposób układ obciążeń powoduje trwałe odkształcenie elementów w miejscach, w których jego wartość przekracza wytrzymałość materiału.

Wstępnej oceny zakresu uszkodzeń powypadkowych dokonuje się bez użycia specjalistycznych przyrządów pomiarowych. Zapoznanie się z zakresem uszkodzeń odbywa się po zdemontowaniu uszkodzonych elementów zewnętrznych nadwozia (zderzaka, maski, błotnika, osłony itp.), czyli odsłonięciu części nośnych nadwozia, które uległy odkształceniu. Tego typu weryfikacja uszkodzeń pozwala jedynie na określenie zakresu przewidywanych napraw i ich szacunkowych kosztów.

Wiele uszkodzeń pozostaje jednak nieznanych i ukrytych. Ich wielkość i zakres można dokładnie poznać dopiero po wykonaniu demontażu kolejnych elementów pojazdu i przeprowadzeniu dokładnych trójwymiarowych pomiarów punktów bazowych nadwozia, przy użyciu specjalistycznych urządzeń pomiarowych. Z kolei przy użyciu wyspecjalizowanych urządzeń tzw. ram naprawczych dokonywane są następnie naprawy uszkodzonych ram i nadwozi pojazdów.

Przy wszelkich naprawach blacharskich konieczny jest jak najlepszy dostęp do wszystkich elementów i to zarówno nadwozia, jak również i podwozia. Chodzi przede wszystkim o zapewnienie pracownikom minimum niezbędnej, a zarazem w pełni bezpiecznej przestrzeni roboczej. W przeszłości jedynym możliwym rozwiązaniem problemu dostępu do elementów podwozia było korzystanie z tzw. kanałów warsztatowych. Wadą tego typu rozwiązania jest przede wszystkim stałość wymiarów, które muszą uwzględniać zarówno maksymalne, jak i minimalne rozstawy kół obsługiwanych pojazdów. Stałe wymiary kanałów muszą uwzględniać również maksymalne, jak i minimalne prześwity podwozi naprawianych pojazdów. Przy naprawie różnych rodzajów pojazdów i wynikających z tego faktu różnych prześwitach podwozi, stała głębokość kanału wymusza konieczność stosowania odpowiednio dobranych podestów roboczych wewnątrz kanału, zwłaszcza w przypadku pracowników o niższym wzroście. Pomimo niewątpliwych wad, jakie posiadają kanały warsztatowe i wynikających z tego faktu utrudnień przy wykonywaniu czynności naprawczych są one jednak nadal stosowane, również w warsztatach blacharskich. Posiadają jednak również i swoje zalety, z których najważniejszą jest brak konieczności wykonywania czynności związanych z okresową obsługą, konserwacją i kontrolą stanu technicznego. Nie ma w związku z tym konieczności ponoszenia dodatkowych kosztów wynikających z utrzymaniem w pełnej sprawności technicznej stanowiska naprawczego.

Obecnie jednak, zamiast kanału warsztatowego, zdecydowanie częściej przy prowadzeniu prac naprawczych nadwozi wykorzystywane są różnego rodzaju podnośniki samochodowe. Podnośnikami są



Podnośnik diagnostyczny czterokolumnowy

Podnośnik dwukolumnowy z łączeniem górnym

napędzane ręcznie lub automatycznie urządzenia służące do prostoliniowego przemieszczania poszczególnych podzespołów i elementów lub całych pojazdów w pionie za pośrednictwem elementu sztywnego, bądź z częściowym wykorzystaniem układu cięgnowego.

Zasadniczą przewagą podnośników nad kanałem warsztatowym jest możliwość płynnej regulacji wysokości unoszenia pojazdu, a tym samym zapewnienie zdecydowanie bardziej ergonomicznych warunków pracy dla pracowników.

Wszystkie wykorzystywane obecnie podnośniki do unoszenia całych pojazdów napędzane są silnikiem elektrycznym. Ze względu na konstrukcje układu unoszącego i zastosowany sposób przeniesienia napędu wszystkie rodzaje stosowanych podnośników dzielą się na trzy podstawowe grupy:

- mechaniczne,
- hydrauliczne,
- pneumatyczne.

W podnośnikach elektrohydraulicznych ruch obrotowy silnika zamieniany jest na ruch wzdłużny elementów unoszących w kierunku pionowym. Unoszenie pojazdu następuje najczęściej dzięki wykorzystaniu pionowych mechanizmów śrubowych. Rzadziej, choć również stosowanym sposobem przeniesienie napędu przy unoszeniu jest wykorzystywanie mechanizmów łańcuchowych lub linowych.

W podnośnikach z napędem elektrohydraulicznym i elektropneumatycznym wykorzystywane jest prawo fizyczne, zgodnie z którym ciśnienie cieczy lub gazu jest jednakowe w całej ich objętości, a w związku z tym siła przyłożona do małego tłoka pompy hydraulicznej lun sprężarki pneumatycznej powoduje wzrost ciśnienia cieczy lub gazu w całym układzie. Dzięki temu ciśnienie to, działając na dużą powierzchnię tłoka siłownika, unosi go z siłą o tyle razy zwielokrotnioną, ile razy powierzchnia tłoka siłownika jest większa od powierzchni tłoka pompy hydraulicznej lub sprężarki pneumatycznej. Podnośniki tych konstrukcji posiadają siłowniki hydrauliczne lub pneumatyczne z pojedynczymi lub wieloczłonowymi tłokami. Ciśnienie płynu hydraulicznego lub sprężonego powietrza uzyskiwane jest z wykorzystaniem pomp elektrycznych z odpowiednim systemem sterowania.

Każde z tych rozwiązań konstrukcyjnych ma swoje zalety. Hydrauliczne przeniesienie napędu umożliwia osiąganie największych wartości maksymalnych udźwigów. Pneumatyczna konstrukcja napędu zapewnia z kolei największą szybkość unoszenia. Zaletą konstrukcji z mechanicznym przeniesieniem napędu jest najwyższa wysokość podnoszenia oraz prostota konstrukcji.

Ze względu na rozwiązanie konstrukcyjne związane bezpośrednio ze sposobem unoszenia, podnośniki do obsługi pojazdów dzielą się na:

- płytowe,
- kolumnowe,
- nożycowe,
- słupowe.

Podnośniki płytowe wykorzystują do unoszenia pojazdu płytę umieszczoną pod jego progami. Do podparcia pojazdu o progi wykorzystywane są specjalne podkładki gumowe. Podnośniki tego typu są najczęściej urządzeniami niskiego unoszenia (do wysokości około 1 metra). Największą zaletą tego typu podnośników jest brak konieczności trwałego mocowania ich do posadzki. Zwykle wyposażone są w kółka umożliwiające wsunięcie całej konstrukcji pod środkową część podwozia pojazdu. Możliwe jest dzięki temu z ich wykorzystaniem dowolne sytuowanie i tworzenie stanowisk obsługowych zgodnie z aktualnymi potrzebami w warsztacie.

Tego typu konstrukcje podnośnika posiada napęd pneumatyczny unoszenia, w którym siłownik ma postać miecha (poduszki) ze stabilizatorem teleskopowym. Napełnienie miecha sprężonym powietrzem zapewnia szybkie uniesienie pojazdu na niewielką wysokość.

Drugą grupą konstrukcyjną podnośników są wersje kolumnowe. Posiadają jedną, dwie lub cztery kolumny. Podnośniki tego typu mogą posiadać napęd elektromechaniczny (śrubowy lub łańcuchowy), a także stosowany obecnie zdecydowanie częściej napęd elektrohydrauliczny (siłownikowy). Podnośniki jednokolumnowe i dwukolumnowe posiadają odpowiednio jedną lub dwie pary regulowanych przegubowo wsporników ramieniowych unoszących pojazd. Podnośniki czterokolumnowe zamiast ramion unoszących posiadają specjalne płyty najazdowe, na które pojazd najeżdża kołami.

Podnośniki jednokolumnowe wykorzystuje się w sytuacjach, gdy brak jest wystarczającej ilości miejsca na konstrukcję dwukolumnową. Wadą tej konstrukcji, ze względu na znaczne obciążenia kolumny i ramion unoszących jest ograniczony udźwig wynoszący maksymalnie 2 t. Konstrukcja tego typu jest jednak dość często stosowana w warsztatach blacharsko-lakierniczych.

Kolejną, najbardziej dotychczas rozpowszechnioną w warsztatach grupą podnośników są konstrukcje dwukolumnowe. W podnośnikach tych pojazd unoszony jest przez

dwie pary ramion osadzonych na tzw. wózkach, poruszających się pionowo po prowadnicach kolumn. Ramiona zamocowane są na wózkach w taki sposób, który zapewnia ich częściowy obrót w płaszczyźnie poziomej, tak aby w czasie wprowadzania pojazdu na stanowisko można było je ustawić równolegle do kierunku wjazdu, następnie zaś wsunąć pod podwozie pojazdu stojącego już na stanowisku podnośnika. Obracane na wózkach unoszących ramiona mają regulowaną długość. Zapewnia to bezpieczne i stabilne unoszenie pojazdów o różnych wymiarach podwozia i z różnie rozmieszczonymi punktami podparcia.

Podnośniki dwukolumnowe mogą być symetryczne lub asymetryczne.
Wersja symetryczna posiada cztery równe ramiona, a środek ciężkości unoszonego na niej pojazdu przypada pomiędzy kolumnami w osi ich symetrii. W podnośnikach asymetrycznych ramiona mają przy każdej z kolumn (parami) zróżnicowaną długość (na jednym wózku kolumny 1 szt. dłuższa i 1 szt. krótsza), a kolumny zwrócone są w kierunku wjazdu. Środek ciężkości unoszonego pojazdu leży w osi wjazdu, ale przed osią przecinającą kolumny.
Zasilanie i napęd podnośników dwukolumnowych może być realizowane jednym wspólnym silnikiem dla obu kolumn lub dwoma niezależnymi silnikami, po jednym dla każdej z kolumn. W przypadku zasilania jednym silnikiem istnieje konieczność przeniesienia napędu z jednej kolumny na drugą oraz zapewnienia synchronizacji ruchu pomiędzy nimi. Zastosowanie dwóch silników (po jednym dla każdej z kolumn) wymaga jedynie zapewnienia synchronizacji ruchu.

Podnośniki dwukolumnowe mogą posiadać napęd elektromechaniczny lub elektrohydrauliczny. W podnośnikach elektromechanicznych unoszenie ramion realizowane jest poprzez zamianę ruchu obrotowego na wzdłużny (pionowy) z wykorzystaniem poruszających się ruchem postępowo-obrotowym śruby względem nieruchomej nakrętki. W konstrukcjach ze wspólnym silnikiem dla obu kolumn przeniesienie napędu pomiędzy kolumnami i synchronizacja pracy wózków na obu kolumnach realizowana może być poprzez łańcuch lub przekładnię kątową. Wadą tych rozwiązań konstrukcyjnych jest stosunkowo głośna praca podnośnika oraz konieczność przeprowadzania okresowych regulacji o konserwacji współpracujących układów mechanicznych.

W podnośnikach elektrohydraulicznych unoszenie pojazdu realizowane jest poprzez dwa siłowniki umieszczone w kolumnach podnośnika. W konstrukcjach tego typu połączenie instalacji hydraulicznej pomiędzy kolumnami (silnik umieszczony jest na jednej z kolumn) oraz synchronizacja pracy wózków unoszących w obu kolumnach może być przeprowadzone na dole podnośnika (na wysokości posadzki) lub na górze (na wysokości końca kolumn). W elemencie łączącym obie kolumny, bez względu na wersję (górną, czy dolną) przeprowadzony jest między kolumnami wąż hydrauliczny do przeniesienia ciśnienia oleju hydraulicznego na drugi siłownik oraz lina synchronizująca wysokość unoszenia obu wózków kolumn.

Zaletą konstrukcji z podstawą dolną, umieszczoną na posadzce jest mniejsza wysokość całkowita podnośnika, a zarazem możliwość obsługi znacznie wyższych pojazdów. Do wad tej konstrukcji zaliczyć trzeba jednak konieczność przejeżdżania pojazdem po podstawie pomiędzy kolumnami podczas wprowadzania go na stanowisko i w trakcie jego wyprowadzania ze stanowiska. Ma to bardzo istotne znaczenie, zwłaszcza w warsztatach blacharskich, w których pojazd umieszczany jest na specjalnych stanowiskach (ramach) pomiarowo-naprawczych.

Tej wady pozbawiona jest konstrukcja z łączeniem na górze kolumn. Rozwiązanie to wymaga jednak większej minimalnej wysokości pomieszczenia warsztatowego (belka górna umieszczona jest minimalnie na wysokości 4 m, a w niektórych rozwiązaniach nawet na 5 m). Osadzona na stałej wysokości belka górna ogranicza ponadto obsługę podwyższonych pojazdów przy pełnej wysokości uniesienia pojazdu.

Elektrohydrauliczne podnośniki dwukolumnowe wymagają znacznie mniej zabiegów związanych z okresową konserwacją i regulacją niż konstrukcje elektromechaniczne. Są zdecydowanie cichsze w działaniu i szybciej unoszą pojazd. Ponadto konstrukcje

Podnośnik dwukolumnowy z łączeniem dolnym

Podnośnik nożycowy diagnostyczny

elektrohydrauliczne zużywają zdecydowanie mniej energii elektrycznej w związku z samoistnym opuszczaniem się układu unoszącego pod własnym ciężarem, bez konieczności stosowania napędu elektrycznego.

Kolejną grupę konstrukcyjną podnośników stanowią wersje czterokolumnowe. Są to podnośniki najazdowe, tzn. pojazd unoszony jest na kołach stojących na pomostach podnośnika. Jest to warunek wielu testów diagnostycznych. Podnośniki tego typu są konieczne przy prowadzeniu czynności diagnostycznych, związanych z układem zawieszenia i kierowniczym. Dzięki zastosowaniu dodatkowego podnośnika wewnętrznego między-kołowego lub między-osiowego (do uniesienia całego pojazdu) umieszczonego między podnośnikiem głównym, a nieruchomymi elementami podwozia możliwe jest również badanie zawieszenia w stanie odprężonym. W podnośnikach czterokolumnowych istnieje możliwość przesuwania jednego z najazdów, w celu dostosowania rozstawu najazdów dla potrzeb obsługiwanego pojazdu (jego szerokości i rozstawu kół). Podnośniki czterokolumnowe występują w wersjach tzw. zwykłych i diagnostycznych. Pierwsza grupa przystosowana jest do prowadzenia zwykłej obsługi i bieżących napraw. Wersja diagnostyczna umożliwia przeprowadzenie pomiaru i kontroli geometrii ustawienia kół i osi pojazdów. Posiada obrotnice pod koła przednie i płyty rozprężne pod koła tylne oraz dźwignik osi lub międzyosiowy. W profesjonalnych warsztatach blacharsko-lakierniczych, ze względu na zakres prowadzonych napraw, w tym również i powypadkowych taka wersja podnośnika jest wręcz niezbędna na wyposażeniu. W podnośnikach czterokolumnowych unoszenie pojazdu realizowane jest przez zespół lin stalowych, naciąganych (na specjalnych krążkach, umieszczonych na kolumnach) przez siłownik hydrauliczny umieszczony pod jednym z pomostów unoszących podnośnika.

Coraz bardziej popularną wersją konstrukcyjną podnośników w ostatnim czasie są rozwiązania nożycowe. Są one jednak droższe od poprzednich rozwiązań. Posiadają napęd hydrauliczny. Unoszenie realizowane jest przy zastosowaniu siłowników hydraulicznych rozkładających i składających konstrukcję „nożycową" podnośnika. Podnośniki nożycowe dzielą się na: wersje typowo obsługowe (podprogowe) oraz najazdowe (w tym również diagnostyczne).

Podnośniki nożycowe podprogowe posiadają zwykle konstrukcję opartą na bazie nożyc podwójnych, co wynika ze znacznie krótszych płyt unoszących. Podnośniki nożycowe najazdowe mają konstrukcję jedno-nożycową. Wersje diagnostyczne, podobnie jak podnośniki czterokolumnowe posiadają dodatkowo wyposażenie diagnostyczne. Wszystkie konstrukcje podnośników nożycowych mogą być montowane na posadzce oraz w specjalnie przygotowanych zagłębieniach w posadzce. Wówczas krawędź górna podnośnika w stanie spoczynkowym leży w płaszczyźnie posadzki warsztatu. Jest to spora zaleta, ponieważ praktycznie w ogóle nie zajmują miejsca w warsztacie, co zwłaszcza przy pracach blacharskich ma dość istotne znaczenie.

Ostatnią grupę podnośników stosowanych w warsztatach blacharsko-lakierniczych stanowią podnośniki słupowe. Są to hydrauliczne z siłownikami zagłębionymi w posadzce warsztatu. Podnośniki słupowe mogą być wyposażone w różnego rodzaju ramiona unoszące oraz pomosty najazdowe. Są bardzo ciche w działaniu. Mogą występować w wersji:

- jednosłupowej – z jednym tłokiem i czterema ramionami,
- dwusłupowej – z dwoma tłokami i czterema ramionami (po dwa na każdy tłok) do obsługi pojazdów o zwiększonym rozstawie osi lub o nietypowo umieszczonych punktach podparcia,
- dwusłupowej z najazdami.

Przy wyborze konkretnej wersji podnośnika do warsztatu blacharsko-lakierniczego należy pamiętać, że wybór dostosowany musi być do konkretnych potrzeb, zastosowania, wielkości całego warsztatu i poszczególnych stanowisk, organizacji pracy oraz możliwości finansowych. Najczęstszym kryterium doboru konkretnej wersji podnośnika jest uniwersalność zastosowania, choć wiadomo, że przy pewnym zakresie usług jest to warunek trudny do spełnienia, a w wielu przypadkach wręcz niemożliwy i konieczne jest zastosowanie w warsztacie kilku różnych rozwiązań na potrzeby poszczególnych stanowisk obsługowych.

mgr Andrzej Kowalewski