

Temat Dobór narzędzi do wykonania montażu i demontażu mechanicznego.

Zasady montażu i demontażu.

Procesem montażu nazywa się całokształt wykonywanych w określonej kolejności operacji ustalenia gotowych części we wzajemnym położeniu, łączenia i mocowania w celu otrzymania podzespołów, zespołów lub mechanizmów, a następnie całej maszyny.

W procesie montażu uwzględnia się właściwości obróbki mechanicznej współdziałających części, dokładność ich wykonania, wymaganą dokładność łączenia w podzespoły i zespoły oraz wymagania jakościowe dotyczące całego wyrobu.

W zależności od sposobów uzyskiwania żądanych wymiarów w trakcie składania kilku części montaż może odbywać się zgodnie z zasadą:

- całkowitej zamienności,
- częściowej zamienności,
- selekcji,
- dopasowywania,
- regulowania.

Montaż według zasady całkowitej zamienności polega na montażu części składowych wykonanych bardzo dokładnie, czyli o bardzo wąskich tolerancjach wymiaru. W tym przypadku podczas montażu dowolnych części zawsze osiąga się wymaganą dokładność, bez konieczności dopasowywania lub doboru części. Wymiar montażowy uzyskuje się zawsze w granicach założonej tolerancji. W przypadku niewielkiej tolerancji wymiaru montażowego tolerancje poszczególnych części, wchodzących w skład łańcucha wymiarowego, muszą być mniejsze, tak aby ich suma równała się tolerancji wymiaru montażowego.

Montaż według zasady całkowitej zamienności jest stosowany w produkcji masowej i seryjnej. Stosowanie tej zasady montażu ma duże znaczenie przy wymianie części podczas napraw, skraca ich czas eliminując czynność dopasowywania części. Montaż taki jest bardzo prosty i przebiega zawsze w tym samym czasie.

Montaż według zasady częściowej zamienności polega na montażu części składowych o większej tolerancji wymiarowej, co obniża koszt wykonania części. W praktyce większość części ma wymiary rzeczywiste pośrednie między wymiarem granicznym górnym a dolnym. Liczba części o wymiarach granicznych nie przekracza ułamka procentu. Metoda ta jest bardziej ekonomiczna od poprzedniej, ale nie we wszystkich przypadkach osiąga się żadaną dokładność montażu.

Montaż według zasady selekcji polega na podziale obrobionych części stanowiących zespół według ich rzeczywistych wymiarów. Części segreguje się na grupy w granicach wąskich tolerancji i oznakowuje każdą grupę, a następnie dobiera do montażu według ich odchyłek wymiarowych. Metoda ta jest szeroko stosowana w produkcji. Koszt wykonania części jest niższy, ale pomiary, grupowanie i oznakowanie części stanowią dodatkowe koszty i pracochłonne operacje. Podczas montażu zwraca się uwagę na oznakowanie części, żeby nie pomylić grup wymiarowych, które oznacza się przeważnie symbolami literowymi lub kolorami.

Montaż według zasady dopasowywania polega na tym, że wymaganą dokładność wymiaru montażowego uzyskuje się przez dopasowanie jednej z części składowych przez obróbkę jej powierzchni w czasie montażu, czyli zastosowanie tzw. kompensacji technologicznej. Zaletą tej zasady jest możliwość wykonania części składowych o dużych tolerancjach, lecz samodopasowywanie części stanowi kosztowną operację, co jest ujemną stroną tej zasady. Zasadę tę stosuje się w produkcji jednostkowej i ewentualnie małoseryjnej.

Montaż według zasady regulowania (kompensacji) polega na tym, że wymaganą dokładność wymiaru montażowego uzyskuje się przez dodanie do łańcucha wymiarowego elementu wyrównawczego, czyli tzw. części kompensacyjnej w postaci tulejki, podkładki lub przez zmianę położenia w łańcuchu wymiarowym jednej określonej części, czyli zastosowanie regulowanego elementu wyrównawczego. Demontaż to czynności związane z rozbiórką maszyn i urządzeń na

zespoły, a zespołów na części. Niektóre proste urządzenia i maszyny można rozłożyć pośrednio na części.

Demontażu maszyny, urządzenia lub zespołu dokonuje się w celu ich przeglądu lub naprawy. Częściowego demontażu niektórych zespołów dokonuje się podczas przeglądu technicznego lub w celu wykonania regulacji.

Typowy demontaż maszyny na zespoły jest następujący:

- zdjęcie osłon i pokryw,
- zdjęcie pasów lub łańcuchów napędowych,
- wyciągnięcie elementów zabezpieczających i ustalających,
- odłączenie instalacji zewnętrznych,
- wymontowanie zespołów w kolejności odwrotnej do ich zakładania,
- wykonanie końcowych czynności demontażowych przy części bazowej.

Plan demontażu wykonuje się tylko dla bardziej skomplikowanych zespołów. Czasami stosuje się specjalną instrukcję demontażu, ale tylko dla skomplikowanych zespołów, których części mogłyby ulec uszkodzeniu przy niewłaściwym demontażu. Instrukcja taka zawiera również uwagi dotyczące stosowania przyrządów do demontażu. W praktyce jednak najczęściej demontażu dokonuje się bez planu i instrukcji. Przed przystąpieniem do demontażu urządzenia należy zapoznać się z jego konstrukcją. Trzeba ustalić położenie poszczególnych zespołów, ich połączenia i współzależność działania. Rozłączenie poszczególnych części i zespołów powinno być dokonane bez użycia nadmiernej siły, aby nie spowodować uszkodzenia części łączonych i łączników. W niektórych przypadkach przed przystąpieniem do demontażu należy oznakować połączone części, aby uniknąć dodatkowego ustalania ich położenia przy powtórnym montażu. W tym celu wykonuje się rysę na obu połączonych częściach oraz widoczny znak. Przy demontażu urządzenia najpierw demontuje się zespoły, a dopiero potem przystępuje do demontażu zespołów na poszczególne części. Część z każdego zdemontowanego zespołu wkłada się do oddzielnej skrzynki i na tabliczce, z boku skrzynki, umieszcza numer zespołu lub nazwę.

Montaż połączeń wciskanych.

Połączenia wtlaczone montuje się na prasach ogólnego przeznaczenia lub specjalnych. Przed przystąpieniem do montażu dokładnie sprawdza się wymiary czopa i otworu oraz stan ich powierzchni. Części przeznaczone do połączenia ustawia się na stole prasy i wtlacza z równomiernym naciskiem. Drobne elementy można wtlaczać ręcznie używając młotka i odpowiednich podkładek, czasem z użyciem imadła, wkładając między szczęki łączone elementy i skręcając imadło. Są stosowane różnego rodzaju przyrządy służące do wtlaczania, np. przyrząd śrubowy mocowany do korpusu w którym znajduje się otwór.

Po wykonaniu montażu sprawdza się, czy w wyniku zbyt dużego wcisku nie powstały w pobliżu połączenia pęknięcia. Sprawdzeniu podlegają również wzajemna prostopadłość łączonych elementów oraz zachowanie osiowości. W czasie montażu połączeń wtlaczanych należy przestrzegać zasad bhp. Szczególnie podczas montażu dużych i ciężkich elementów istnieje możliwość urazów przy przenoszeniu i ustawianiu ich na prasie. W przypadku, gdy podczas wtlaczania są wymagane bardzo duże naciski, należy stosować osłony zabezpieczające, gdyż istnieje możliwość pęknięcia łączonych części. Podczas montażu połączeń skurczowych najważniejsze jest odpowiednie podgrzanie części obejmującej. Temperatura nagrzania zależy od wartości wymaganego wcisku i jest podana w instrukcji montażu. Części nagrzewa się w piecach gazowych lub elektrycznych, a także za pomocą palników gazowych lub prądu wysokiej częstotliwości. Do oziębiania części obejmowanej podczas montażu połączeń rozprężnych może być zastosowany, np. ciekły azot, tlen, czy powietrze. Podczas montażu połączeń skurczowych i rozprężnych obowiązują te same zasady bhp, co podczas montażu połączeń wtlaczanych. Szczególną ostrożność należy zachować w czasie ogrzewania lub oziębiania części, gdyż można ulec oparzeniu lub odmrożeniu. W tym przypadku konieczne jest stosowanie sprzętu ochrony osobistej.

Połączenia rozłączane stosuje się przede wszystkim do łączenia rur z końcówkami lub ścianami zbiorników. Połączenia te można wykonywać ręcznie lub maszynowo. Wykonując połączenie ręcznie rurkę należy tak ustawić w końcówce, aby nieco wystawała, a następnie rozłoczyć za pomocą specjalnego trzpienia w półkolistej, polerowanej końcówce. Rurki ostatecznie kształtuje się na stożek za pomocą punktaka i młotka. Połączenia rozłączane znajdują często zastosowanie do osadzania różnego rodzaju zaślepek w elementach maszyn i urządzeń.

Demontaż połączeń włączanych polega na wytłaczaniu, czyli na usuwaniu jednego elementu z drugiego z użyciem siły. Siła wytłaczania zależy od wcisku; im większy wcisk, tym większa jest siła potrzebna do wytłaczania. Do ręcznego demontażu prostych połączeń włączanych stosuje się wybijaki, przebijaki, młotki, specjalne przyrządy prowadzące oraz prasy, ściągacze itp. Część robocza narzędzia powinna być wykonana z materiału o mniejszej twardości niż materiał elementu wybijanego w celu zabezpieczenia części demontowanej przed uszkodzeniem. Połączenie skurczowe można rozłączyć nagrzewając część obejmującą lub ochładzając część obejmowaną. Na skutek rozszerzenia lub kurczenia się materiału podlegającego odpowiedniemu procesowi w połączeniu powstaje luz umożliwiający rozłączenie części.

Montaż połączeń gwintowych.

Do łączników gwintowych zalicza się śruby, wkręty i nakrętki, które są znormalizowane. Potrzebną dla danego połączenia śrubę, wkręt lub nakrętkę dobiera się z norm podając nazwę, wymiar, numer i materiał. W połączeniach śrubowych stosuje się również podkładki, które są znormalizowane i ujęte w normach.

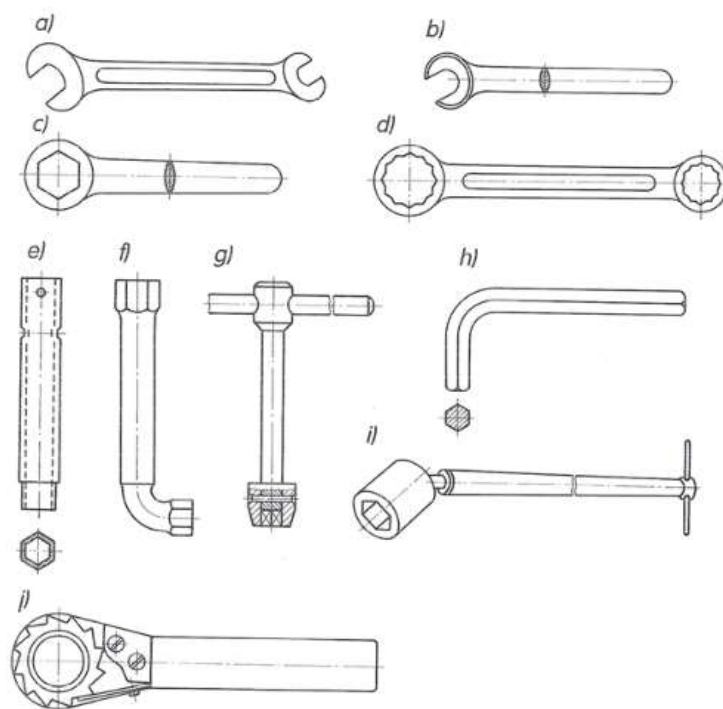
W zależności od przeznaczenia połączenie śrubowe powinno zapewnić:

- 1) właściwe położenie łączonych części,
- 2) połączenie sztywne i mocne w celu uniemożliwienia przesunięcia się względem siebie połączonych części,
- 3) szczelność styku, aby zapobiec wyciekaniu płynów i gazów,
- 4) regulację wzajemnego położenia łączonych części.

Nie wszystkie wyżej wymienione warunki muszą być spełnione w połączeniu śrubowym. Podczas nakręcania nakrętek: oczyszcza się powierzchnie gwintowane otworu oraz zwoje gwintu śruby, nakłada na śruby podkładki zwykłe lub sprężynujące, zależnie od wymagań, nakręca nakrętki palcami aż do oporu, sprawdzając jednocześnie, czy powierzchnia czołowa nakrętki jest prostopadła do osi śruby, jeżeli nie jest, to nakrętkę wymienia się na inną. Nakrętkę dokręca się do oporu kluczem. Do każdego rodzaju nakrętek dobiera się odpowiednie klucze. Jeżeli instrukcja montażu podaje wartości momentów obrotowych dokręcania śrub lub nakrętek, to do dokręcania używa się kluczy dynamometrycznych, nazywanych granicznymi. Dokręcanie przerywa się, gdy wskazówka osiągnie na skali podaną w instrukcji wartość liczbową. Należy przestrzegać zalecanej kolejności dokręcania nakrętek. Jeżeli nakrętki są rozłożone na okręgu koła, to dokręca się je na krzyż. Przy rozłożeniu ich na liniach tworzących prostokąt i na środkowej osi prostokąta dokręca się najpierw nakrętki środkowe, a następnie na przemian prawe i lewe.

Podczas wkręcania śrub i wkrętów, wkręca się je palcami, aż do oporu, a następnie dokręca odpowiednio dobranymi kluczami. Śruby dwustronne są gwintowane na obu końcach i umożliwiają demontaż łączonych części bez wykręcania śruby, co zapobiega zużyciu się gwintu w korpusie. Jeden koniec śruby jest wkręcany na stałe do jednej z łączonych części, którą jest najczęściej kadłub. Do wkręcania śrub dwustronnych używa się specjalnych kluczy lub na drugi koniec śruby dwustronnej nakręca się dwie nakrętki, dociskając je mocno do siebie i wkręca się śrubę za pomocą uniwersalnego klucza płaskiego.

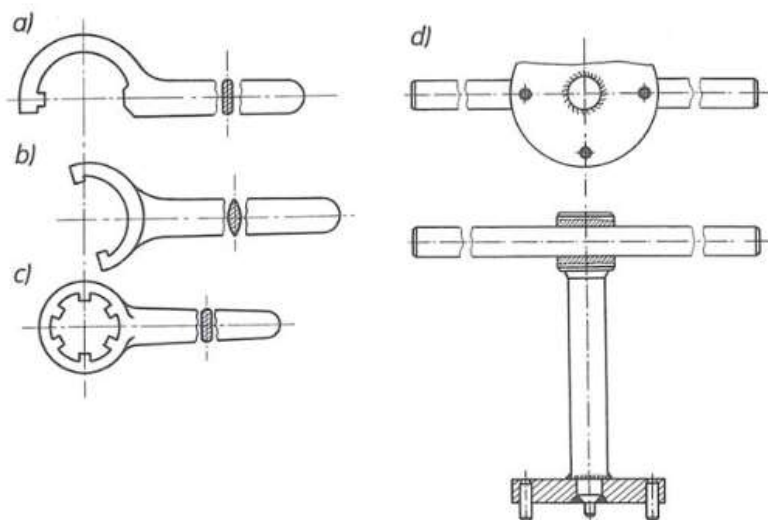
Do montażu połączeń śrubowych używa się kluczy różnych konstrukcji. Na rys. 4.2.12 pokazano klucze do wkręcania lub wykręcania nakrętek sześciokątnych oraz śrub o łbach sześciokątnych albo z gniazdami sześciokątnymi. Dobór klucza zależy od tego, jaki jest dostęp do śruby i możliwość dokręcania.



Rys. 4.2.12. Klucze do montażu połączeń śrubowych [2]

a) klucz płaski dwustronny, b) klucz płaski jednostronny, c) klucz płaski jednostronny zamknięty, d) klucz płaski oczkowy dwustronny, e) klucz nasadowy prosty, f) klucz nasadowy wygięty, g) klucz nasadowy trzpieniowy, h) klucz do śrub i wkrętów z gniazdam sześciokątnymi, i) klucz nasadowy przegubowy, j) oprawka zapadkowa do klucza nasadowego

Do wkręcania i wykręcania nakrętek okrągłych używa się kluczy przedstawionych na rys. 4.2.13.



Rys. 4.2.13. Klucze do nakrętek okrągłych: a), b) hakowe, c) oczkowy, d) trzępieniowy czołowy czopikowy [2]

W instrukcji montażu niektórych elementów często jest podana wartość momentu obrotowego dokręcania śruby lub nakrętki. W tym przypadku należy używać kluczy granicznych dynamometrycznych.

Do wkręcania wkrętów używa się wkrętaków. Ostrze wkrętaka powinno mieć ściany równoległe na całej głębokości przecięcia wkręta i wchodzić w przecięcie z małym luzem. Długość ostrza powinna być niewiele mniejsza od średnicy wkręta. Do montażu połączeń śrubowych znajdują zastosowanie również wkrętaki oraz klucze elektryczne i pneumatyczne.

Wygląd bitu	Piktogram	Nazwa bitu
		Torx
		sześciokątny
		kwadratowy
		krzyżowy Philips
		krzyżowy Pozidriv
		rowkowy
		Torq-Set
		Tri-Wing
		XZN
		Spline

Oznaczenia i nazwy najczęściej stosowanych bitów i wkrętek.

Używanie kluczy o niewłaściwych wymiarach lub zużytych szczękach, a także nakrętek i śrub o uszkodzonych łbach może spowodować ześlizgnięcie klucza i skaleczenie pracownika. Używanie wkrętek o ostrzu uszkodzonym, czy też nie dopasowanym do rowka, lub wkrętów o uszkodzonym łbie może być również przyczyną skaleczeń. Do demontażu typowych elementów śrubowych stosuje się narzędzia i urządzenia, takie same, jak podczas montażu. Stosuje się następujące metody usuwania złamanych śrub lub wkrętów.

-W śrubie wierce się otwór, w który wbija się kołek w kształcie ostrosłupa ściętego o podstawie kwadratowej lub kołek stożkowy uzębiony i pokręcając nim wykręca się śrubę.

- W śrubie wierce się otwór i wkręca w niego specjalne narzędzie stożkowe o gwincie odwrotnym i dużym skoku. Po dokręceniu do oporu narzędzia i dalszym obracaniu wykręca się śrubę z otworu.

W przypadku, gdy złamana śruba wystaje z otworu można do niej przyspawać nakrętkę i kluczem wykręcić śrubę. Złamane śruby stalowe usuwa się z przedmiotu ze stopu aluminiowego wytrawiając je roztworem kwasu solnego. Po usunięciu złamanej śruby należy otwór dokładnie oczyścić i poprawić gwint gwintownikiem wykańczającym, a następnie wkręcić inną śrubę o nieco większej średnicy podziałowej.

Montaż połączeń rurowych.

W czasie montażu przewodów rurowych muszą być spełnione ogólne warunki techniczne:

-poszczególne elementy rurociągu nie powinny mieć żadnych uszkodzeń zewnętrznych ani wewnętrznych,

-połączenia rurociągu i urządzenia zamykające muszą być szczelne,

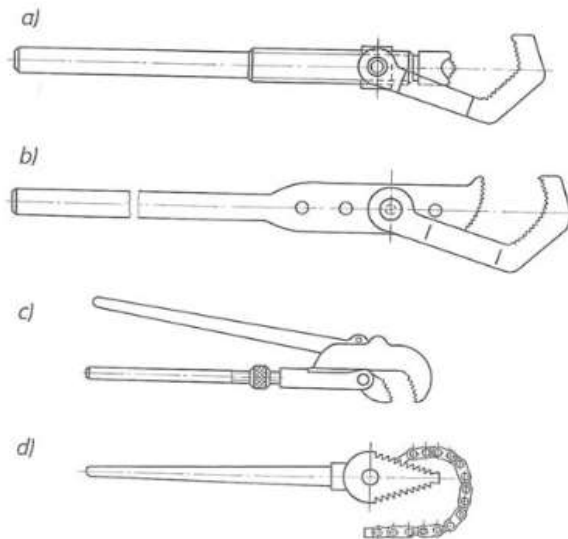
-materiał, z którego są wykonane części rurociągu oraz uszczelki i materiały uszczelniające muszą być dostosowane do rodzaju przewodzonej cieczy lub gazów oraz ich temperatury i ciśnienia,

-wszystkie elementy przewodów rurowych do tlenu muszą być dokładnie odłuszczone, gdyż przy zetknięciu sprężanego tlenu z tłuszczem może nastąpić wybuch,

-w przewodach rurowych przenoszących substancje o wysokiej temperaturze należy zwrócić uwagę na właściwe zamontowanie kompensatorów, czyli urządzeń zabezpieczających przewody przed uszkodzeniami powstającymi wskutek zmiany ich długości pod wpływem temperatury,

-przewody rurowe do produktów łatwo palnych muszą być bardzo szczelne ze względu na możliwość zapalenia,

-przewody cieplne należy dobrze izolować, aby zabezpieczyć je przed utratą ciepła.



Rys. 4.2.30. Klucze do montażu połączeń rurowych a) klucz hakowo-śrubowy, b) i c) klucze nastawne, d) klucz łańcuchowy [2]

Po zakończeniu montażu należy dokładnie obejrzeć przewody rurowe w celu ustalenia, czy nie ma wad zewnętrznych, jak skrzywienia rur, wgniecenia lub skałeczenia rur. Szczególnie dokładnie należy sprawdzić połączenia rur. Następnie należy sprawdzić szczelność zmontowanych przewodów rurowych. Wartość ciśnienia w próbie szczelności ustalają warunki techniczne w zależności od rodzaju i przeznaczenia rurociągu.

Literatura:

Opracowano na podstawie poradnika: Maria Suliga, Krzysztof Suliga „Montaż i demontaż elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych 311[50].Z2.02 Poradnik dla ucznia”.