

Temat: 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 samo dopasowywanie 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.

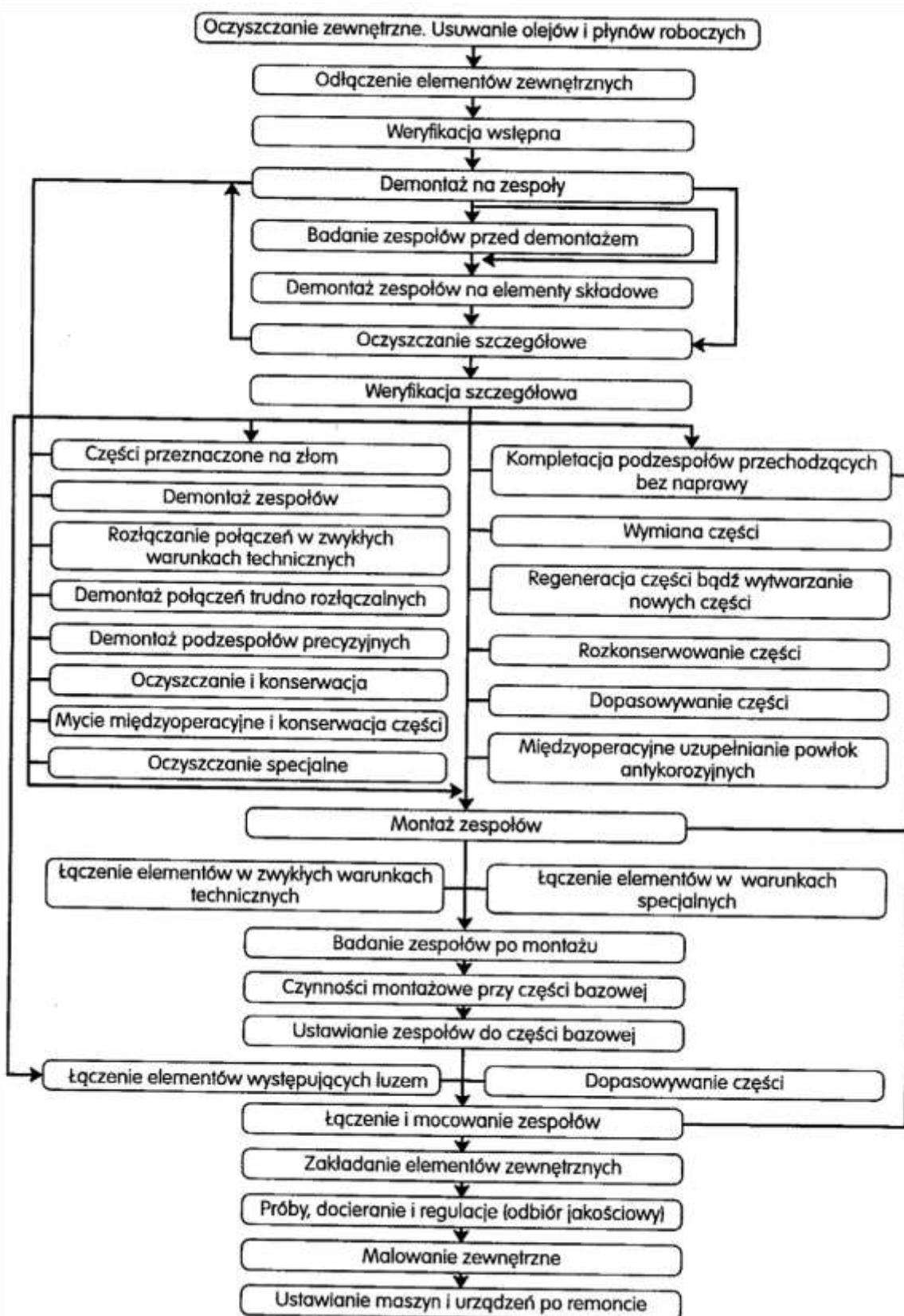
Przed przystąpieniem do demontażu urządzenia należy zapoznać się z jego konstrukcją. Trzeba ustalić położenie poszczególnych zespołów, ich połączenia i współzależność działania. Rozłączenie poszczególnych części i zespołów powinno być dokonane bez użycia nadmiernej siły, aby nie spowodować uszkodzenia części łączonych i łączników. W niektórych przypadkach przed przystąpieniem do demontażu należy oznakować połączone części, aby uniknąć dodatkowego ustalania ich położenia przy powtórny 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.

Kolejność czynności w trakcie montażu i demontażu

Montaż ma miejsce nie tylko w procesie produkcyjnym, lecz także w procesie naprawczym. Po prawidłowo wykonanym demontażu części powinny zachować taką używalność, jaką miały przed rozłączeniem, tzn. na skutek tego procesu nie powinno powstać dodatkowe uszkodzenia w rodzaju zniszczenia powierzchni współpracujących, zatarcia powierzchni roboczych, zerwania gwintów, uszkodzenia zaworów, zniszczenia łożysk tocznych. Weryfikację szczegółową przeprowadza się w czasie demontażu, mierząc elementy maszyny i porównując uzyskane wyniki z dokumentacją konstrukcyjną. Ocenę badań wpisuje się w arkusz weryfikacyjny części, podzespołu i zespołów w formie opisu stanu istniejącego i wykazu czynności potrzebnych do usunięcia tego stanu. Na podstawie weryfikacji decyduje się o wymianie elementu na nowy lub też o jego regeneracji. Weryfikacji zespołów i części podlegają wszystkie elementy maszyny.

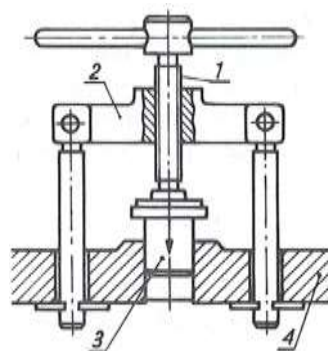
Po demontażu i weryfikacji części, po wymianie zużytych lub uszkodzonych elementów dokonuje się montażu zespołu lub wyrobu. Rozpoznawanie zużycia i określenie uszkodzeń maszyn i urządzeń po demontażu odbywa się w następującej kolejności: maszyna —> zespół

(mechanizm) → podzespół → część. Rysunek 1 przedstawia czynności wykonywane podczas montażu i demontażu. Budowa i wykazy zużywających się elementów są zawarte w dokumentacji techniczno-ruchowej (DTR) lub w specjalnie opracowywanych instrukcjach naprawczych.



Montaż połączeń z wciskiem

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 przedstawiony na rys. 2.

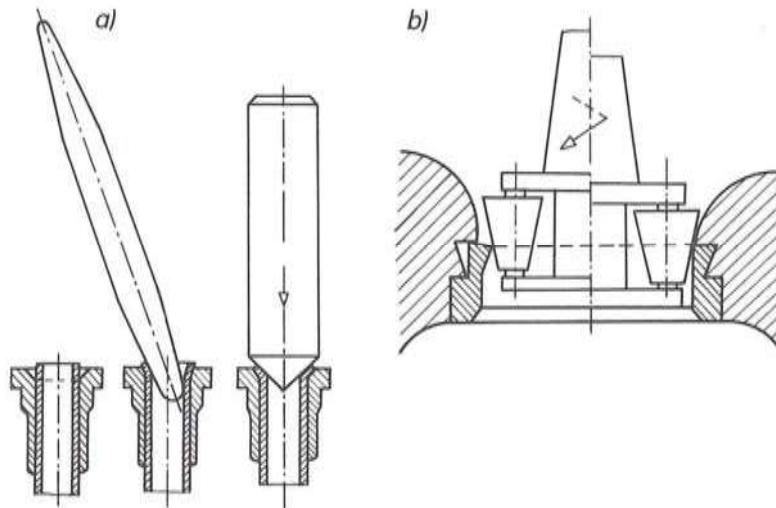


Rys. 2. Przyrząd śrubowy do wtlaczania
1 – śruba, 2 – belka poprzeczna, 3 – element wtlaczany, 4 - kadłub

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.

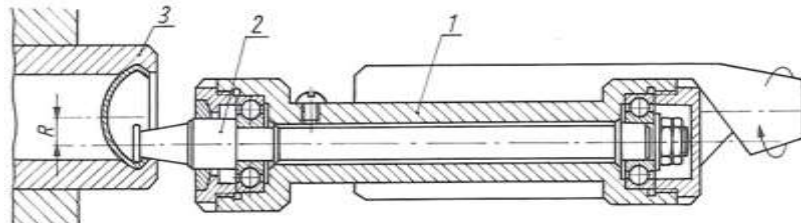
Podczas montażu połączeń skurczowych najważniejsze jest odpowiednie podgrzanie części obejmującej. Temperatura nagrzania zależy od wartości wymaganego wcisku i jest podana w instrukcji montażu. Części nagrzewa się w piecach gazowych lub elektrycznych, a także za pomocą palników gazowych lub prądu wysokiej 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 roztlaczane stosuje się przede wszystkim do łączenia rur z końcówkami lub ścianami zbiorników. Połączenia te można wykonywać ręcznie lub maszynowo. Na rys. 3a przedstawiono kolejność czynności przy roztlaczaniu cienkiej rurki miedzianej lub mosiężnej w końcówce. Rurkę należy tak ustawić w końcówce, aby nieco wystawała, a następnie roztlóczyć za pomocą specjalnego trzpienia w półkolistej, polerowanej końcówce. Rurki ostatecznie kształtuje się na stożek za pomocą punktaka i młotka. Na rys. 3b przedstawiono osadzanie gniazda zaworowego przez mechaniczne roztlaczanie na wiertarce za pomocą specjalnego urządzenia. W podobny sposób roztlacza się zakończenia rur o większej średnicy.



Rys. 3. Rozłaczanie a) ręczne, b) mechaniczne

Połączenia rozłaczane znajdują często zastosowanie do osadzania różnego rodzaju zaślepek w elementach maszyn i urządzeń. Rysunek 4 przedstawia przyrząd do szczelnego osadzania zaślepek.



Rys. 4. Przyrząd do osadzania
zaślepek 1 – wrzeciono, 2 –
narzędzie, 3 - zaślepka

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 nagzewając część obejmującą lub ochładzając część obejmowaną. Na skutek rozszerzenia lub kurczenia się materiału podlegającego odpowiedniemu procesowi w połączeniu powstaje luz umożliwiający rozłączenie części.