

Informacje

A large, bold, pink lowercase letter 'i' is centered on a light gray background. The letter has a thick vertical stem and a solid circular dot above it.

Spis treści

Zalety systemów mocowań narzędzi

Strona 3

Zasady mocowania

Strona 4

**Wymiary rowków teowych, zalecenia dotyczące siły
mocowania, porównanie układów mocowania**

Strona 5

Siła mocowania, czas mocowania, obliczenia

Strona 6

Określenie siły mocowania

Strona 7

Analiza korzyści

Strona 8

Obliczanie okresu zwrotu

Strona 9–10

Parametry hydrauliczne i zalecenia

Strona 11

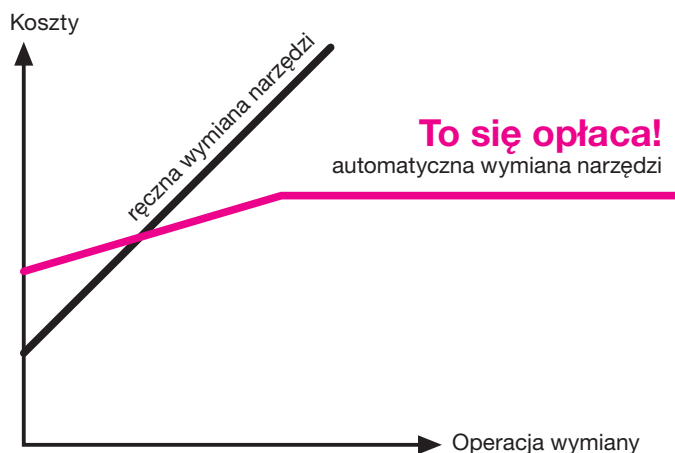
Poziomy bezpieczeństwa

Strona 12



Zalety systemów mocowań narzędzi

Dlaczego system mocowania narzędzi?



Innowacyjna technologia i wieloletnie doświadczenie stanowią podstawę naszej oferty systemów mocowania i wymiany narzędzi.

Zracjonalizuj swoje działanie korzystając z automatycznych systemów wymiany narzędzi.

Wzrost produktywności

- większa wydajność dzięki skróceniu czasów przezbrajania
- mniej przestojów, np. z powodu uszkodzenia narzędzia lub przeróbki matrycy
- krótki okres testowy

Automatyzacja

- elementy uruchamiane siłowo
- elementy monitorujące, w szczególności ciśnienie oraz pozycje
- krótkie cykle dzięki automatycznemu wyzwalaniu funkcji
- integracja z monitorowaniem i sterowaniem

Wzrost jakości

- stała jakość
- powtarzalność pozycji narzędzia
- niewielkie odkształcenia przy mocowaniu

Łatwość obsługi

- zastosowanie nawet w ekstremalnych warunkach (wysoka temperatura, aerozole)
- bezproblemowe mocowanie w trudno dostępnych miejscach
- mocowanie z dużymi siłami mocującymi
- narzędzia mogą być wymieniane przez relatywnie mniej doświadczonych pracowników
- powtarzalny proces wymiany narzędzi

Efektywność

- krótkie czasy przezbrajania nawet przy małych wielkościach partii, mniejszy zapas części
- uproszczona wymiana narzędzi, także dla operatora maszyny
- mniejsza ilość wymaganych urządzeń mocujących
- zwiększona żywotność narzędzia w wyniku mniejszego zużycia
- krótszy okres docierania form i narzędzi,
- tj. mniej sztuk testowych i mniej wymaganego czasu

Mniejsze zużycie

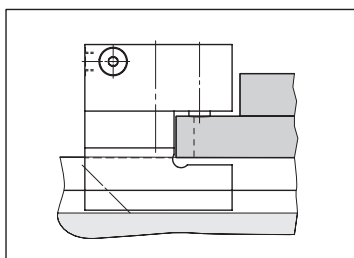
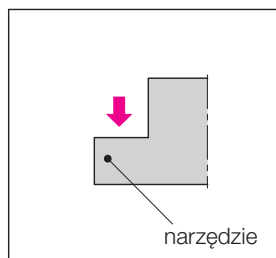
- Równomierne mocowanie z niewielkimi odkształceniami przy dużych siłach
- Pewne mocowanie z kompensacją luzu
- powtarzalny proces pozycjonowania i mocowania
- optymalny dobór punktów mocowania

Zasada mocowania

Przykład mocowania

Element mocujący

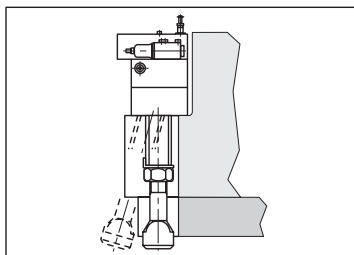
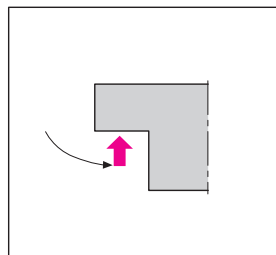
Grupa produktu



dociski suwliwe, dociski kątowe, listwy dociskowe, siłowniki z drążonym tłokiem
dociski klinowe /do krawędzi prostych
dociski sprężynowe
kostki dociskowe
dociski śrubowe

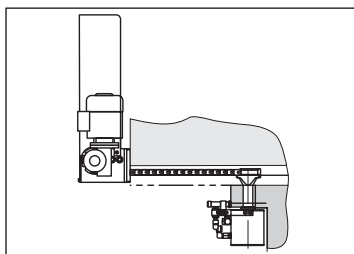
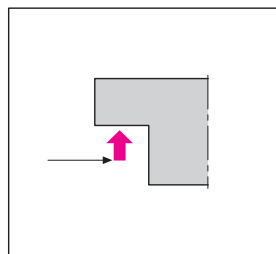
2 + 3

6



siłowniki uchylno-ciągące
dociski uchylne
elektromechaniczne elementy mocujące

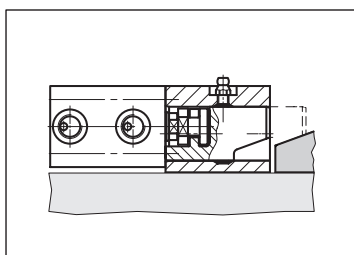
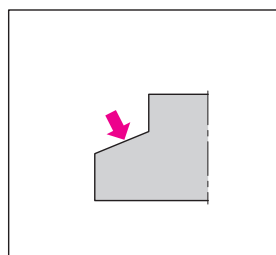
2 + 5



systemy szybkomocujące
siłowniki z drążonym tłokiem
dociski kątowe, elektromechaniczne

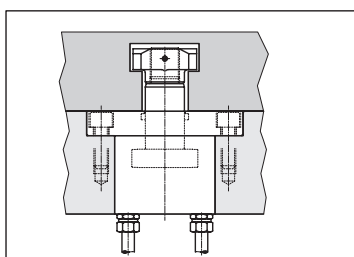
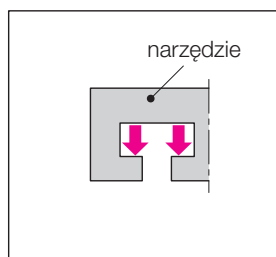
3

5



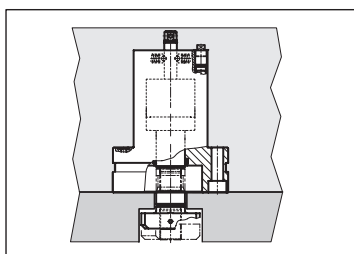
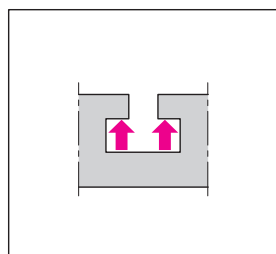
dociski klinowe / do krawędzi skośnych

2



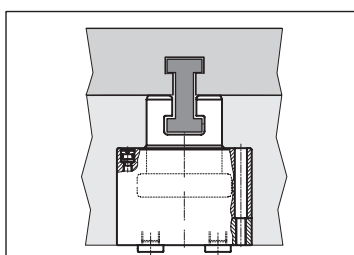
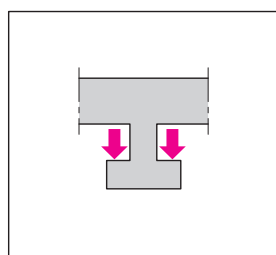
listwy dociskowe podwójne T
dociski ciągące

2 + 4



siłowniki uchylno-ciągące, hydrauliczne
siłowniki uchylno-ciągące, elektryczne
siłowniki skrętno-ciągące
dociski skrętne

4 + 5



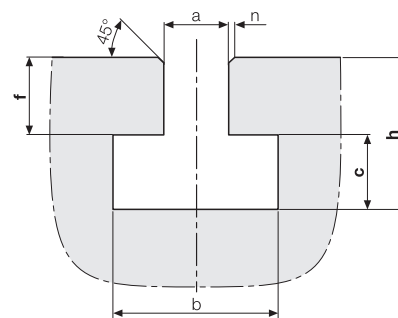
siłowniki ciągące zrowkiem T

4

Wymiary i tolerancje dla rowków teowych zgodnie z DIN 650

Wymiary i tolerancje dla rowków teowych zgodnie z DIN 650. Zastosowanie do stołów maszyn, palet lub urządzeń mocujących narzędzia w prasach

a	[mm]	14 H12 (14+0,18)	18 H12 (18+0,18)	22 H12 (22+0,21)	28 H12 (28+0,21)	36 H12 (36+0,25)
f min.	[mm]	12	16	20	26	33
f max.	[mm]	19	24	29	36	46
b	[mm]	23 ⁺²	30 ⁺²	37 ⁺³	46 ⁺⁴	56 ⁺⁴
c	[mm]	9 ⁺²	12 ⁺²	16 ⁺²	20 ⁺²	25 ⁺³
h min.	[mm]	23	30	38	48	61
h max.	[mm]	28	36	45	56	71
n max.	[mm]	1,6	1,6	1,6	1,6	2,5



Głębokość rowka h i wysokość f należy dokładnie zmierzyć i sprawdzić pod kątem możliwych tolerancji. Jeśli Twój rowek teowy nie mieści się w określonym zakresie tolerancji, możliwe są również rozwiązania niestandardowe.

Zalecane siły mocowania dla rowków teowych zgodnych z DIN 650

Rowek teowy	Max. siła mocowania
14 mm	40 kN
18 mm	60 kN
22 mm	60 kN
28 mm	100 kN
36 mm	160 kN

Ważna uwaga

Przekroczenie powyższych sił mocujących może spowodować trwałe odkształcenie rowków teowych.

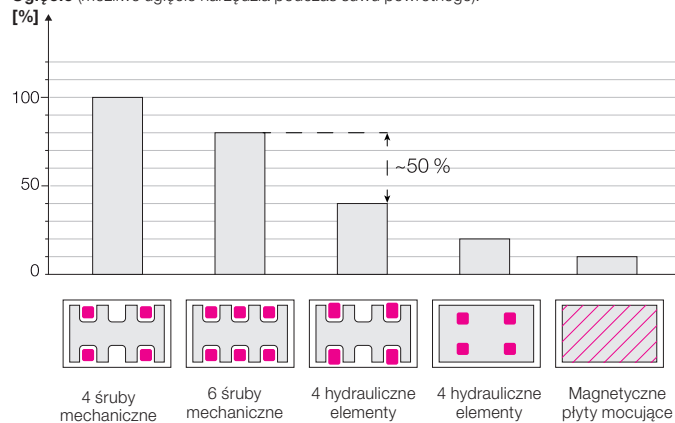
Wpływ układu mocowania na proces formowania

Wibracje w narzędziach formujących powodują zwiększone zużycie i obniżoną jakość detalu. Optymalny projekt układu mocowań ma znaczący wpływ na zachowanie się drgań, a tym samym również na stabilność procesu.

Sztywniejsze mocowanie narzędzia skutkuje minimalizacją przyspieszeń i drgań. Sztywniejsze mocowanie uzyskuje się dzięki odpowiedniej liczbie punktów mocowania i optymalnemu przyłożeniu siły w pobliżu siły procesowej w narzędziu. Sztywność systemu można znacznie zwiększyć za pomocą docisków uchylnych, które dzięki swojej konstrukcji przykładają siłę blisko środka matrycy. Nawet przy tej samej liczbie punktów mocowania drgania lub wyginanie dolnej części narzędzia można zmniejszyć za pomocą hydraulicznych lub magnetycznych systemów szybkiego mocowania nawet o 50% w porównaniu z tradycyjnymi elementami mocującymi, takimi jak śruby lub zaciski. Poprawa ta wynika ze skrócenia ramienia dźwigni między siłą procesową a punktem mocowania.

Porównanie układów mocowania

Ugięcie (możliwe ugięcie narzędzia podczas suwu powrotnego).



- równomierne przyłożenie siły
- znacznie większa punktowa siła mocowania
- poprawiona sztywność układu mocowania

Siła mocowania

Gwint, klasa wytrzymałości 8.8		M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48
Dop. obciążenie próbne wg DIN 267-3	[kN]	12	21	34	49	67	91	143	205	326	478	652	856
Max. dopuszczalna siła wstępnego mocowania (przy wyk. 2/3 granicy plastyczności)	[kN]	8	14	23	32	45	60	95	136	217	318	434	570
Wymagany moment dokręcenia	[Nm]	9	22	44	76	120	190	380	620	1200	2100	3400	5000
Max. siła mocowania osiągnięta ręcznie*	[kN]	8	14	23	32	45	56	67	70	70	70	70	70
Siła mocowania z ramieniem mocującym (przełożenie dźwigni = 2:1)	[kN]	5	9	15	21	30	37	44	46	46	46	46	46
Liczba x tłoków Ø do uzyskania siły wstępnego mocowania w wiersz 3 przy 400 bar [mm]		1 x 16	1 x 20	1 x 25	1 x 32	1 x 40	1 x 44 2 x 32 3 x 25	1 x 55 2 x 40 3 x 32	1 x 63 2 x 50 3 x 40	1 x 80 3 x 50 4 x 40	1 x 100 4 x 50 6 x 40	1 x 120 2 x 80 6 x 50	1 x 140 3 x 80 8 x 50
Mechaniczne zamocowanie i odmocowanie, czas na 1 punkt mocowania**	[s]	11	12	13	15	17	18	22	26	36	(50)	(70)	(100)
Hydrauliczne zamocowanie i odmocowanie, czas na 1 punkt mocowania***	[s]	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,8	2,2	3,0	4,0	5,0

Rekomendacje	W przypadku kilku punktów mocowania, zalecane jest mocowanie hydrauliczne	Przejście z mocowania ręcznego na hydrauliczne	Max. dopuszczalnej siły mocowania nie można osiągnąć ręcznie; preferowane jest mocowanie hydrauliczne	Mocowanie ręczne nie ma już sensu; tylko mocowanie hydrauliczne
---------------------	--	---	--	--

* Siła mocowania, którą można uzyskać ręcznie za pomocą klucza zgodnie z DIN 894, stosując siłę ręczną 150 N i współczynnik tarcia 0,14.

** Całkowity czas potrzebny w przypadku mechanicznego zamocowania i odmocowania do uzyskania siły mocowania określonej w wierszu 5, bez uwzględnienia czasu potrzebnego na dostarczanie pojedynczych komponentów. Skok mocowania = 6 mm. Przy pracy nad głową lub przy stosowaniu łap mocujących czas mocowania i odmocowania należy wydłużyć o około 50%.

*** Całkowity czas potrzebny do zamocowania i odmocowania hydraulicznego do uzyskania siły mocowania określonej w wierszu 3.

Elektryczna jednostka zasilająca z elektrozaworami. Natężenie przepływu 40 cm³ / s przy 400 bar. Skok mocowania 6 mm.

Czasy mocowania dla innych skoków mocowania

$$\text{Czasy mocowania dla innych skoków mocowania} = \frac{t \times h}{6} \text{ [s]}$$

$$\text{Czas mocowania mechanicznego} = \frac{t \times h \times m}{6} \text{ [s]}$$

t = Czas mocowania określony w wierszu 8 i 9

h = Skok mocowania [mm]

m = Współczynnik skoku 0,8 dla skoku > 6 mm
Współczynnik skoku 1,2 dla skoku < 6 mm

Obliczenia

$$\text{Czas mocowania} \quad t = \frac{q \times s \times z}{16 \times Q} \text{ [s]}$$

$$\text{Prędkość tłoka} \quad v = \frac{160 \times Q}{A \times z} \text{ [mm/s]}$$

$$\text{Natężenie przepływu pompy} \quad Q = \frac{q \times s \times z}{16 \times t} \text{ [l/min]}$$

$$\text{Moc silnika przy pracy ciągłej} \quad P = 2,7 \times n \times V \times p \text{ [W]}$$

$$\text{Strata ciśnienia w rurach} \quad \Delta p = \frac{1 \times L}{4 \times d} \times v^2 \text{ [bar]}$$

t = Czas mocowania [s]

q = Zapotrzebowanie oleju na 1 mm skoku tłoka zgodnie z katalogiem [cm³/mm]

s = Skok mocowania [mm]

z = Liczba siłowników mocujących

Q = Natężenie przepływu pompy [l/min]

A = Pole powierzchni tłoka [cm²]

n = Prędkość silnika [min⁻¹]

V = Natężenie przepływu pompy [l/obrót]

p = Ciśnienie robocze [bar]

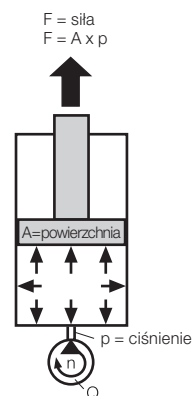
Założono: $\lambda = 0,055$, $p = 700 \text{ N s}^2/\text{m}^4$,
sprawność objętościowa = 0,96,
sprawność silnika = 0,88

L = Długość rury [m] (prosta, gładka rura)

d = Średnica wewnętrzna rury [mm]

v = Prędkość przepływu [m/s]

v_{max} = 6 m/s dla rur ciśnieniowych, 2 m/s dla rur powrotnych



Siła mocowania, z jaką należy zamocować połówkę narzędzia lub formy zależy od:

- siły ciągnącej suwaka
- siły wyrzutnika
- siły przyspieszenia
- masy narzędzia

Całkowita siła mocowania, która ma być wytworzona przez elementy mocujące, musi być większa niż **największa ze wszystkich sił** działających w danym przypadku. Ogólnie można przyjąć następującą przybliżoną wartość jako **całkowitą siłę mocowania połówki narzędzia:**

Całkowita siła mocowania = 10 % do 20 % siły nacisku prasy

Na podstawie całkowitej siły mocowania określa się wymaganą liczbę elementów mocujących z uwzględnieniem ich siły mocowania oraz warunków lokalnych (symetria, prześwit itp.).

Siła ciągnąca suwaka

Bardziej doprecyzowany projekt jest możliwy w oparciu o siłę ciągnącą suwaka, która musi być w całości pokryta całkowitą siłą mocowania. Siła ciągnąca to siła działająca na punkty mocowania narzędzia po odjęciu strat spowodowanych tarcieniem i przyspieszeniem. W przypadku wtryskarek siła ta nazywana jest siłą otwierającą.

W konkretnym przypadku należy sprawdzić, czy ta siła musi być brana pod uwagę przy projektowaniu elementów mocujących. W normalnych warunkach pracy pełna siła maszyny nie jest wykorzystywana. Często pojawia się tylko wtedy, gdy połówki narzędzia są zakleszczone. Elementy mocujące muszą być zaprojektowane w taki sposób, aby nie zostały zniszczone lub uszkodzone w takich sytuacjach awaryjnych. (Przybliżone wartości zgodnie z wytycznymi VDI 3145, patrz poniżej)

Siła wyrzutnika

W przypadku stosowania wyrzutników należy wziąć pod uwagę maksymalną występującą siłę wypychającą. Siła wypychająca działa na narzędzie, jeśli siłowniki nie poruszają się przeciwko swoim własnym ogranicznikom, ale gdy narzędzie jest używane jako ogranicznik. Dlatego w każdym przypadku należy wziąć pod uwagę siły wyrzutnika. (Przybliżone wartości zgodnie z wytycznymi VDI 3145, patrz poniżej)

Przybliżone wartości zgodnie z wytycznymi VDI 3145

- Siła ciągnąca suwaka: 5 % do 20 % siły nacisku prasy
- Siła wyrzutnika w stole: 5 % do 20 % siły nacisku prasy
- Siła wyrzutnika w suwaku: 1 % do 10 % siły nacisku prasy

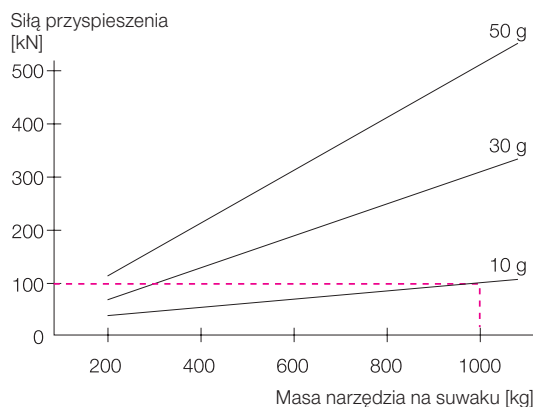
Siła przyspieszenia

Przy stosowaniu niezwykle ciężkich narzędzi i / lub dużego przyspieszenia suwaka należy wziąć pod uwagę siłę przyspieszenia. Przyspieszenie zależy od napędu prasy, właściwości mechanicznych (sprężystość, sztywność) ramy prasy oraz od wykonywanych operacji.

Można przyjąć następujące przybliżone wartości:

- dla szybkich automatycznych pras wykrawających ok. 50g
- dla pras z ramą typu C 30 g
- dla pras do karoserii 6 g

Aby określić występującą siłę przyspieszenia, musi być znana masa narzędzia. Zależność jest pokazana na poniższym wykresie:



Przykład obliczeń

- Hydrauliczna prasa dwukolumnowa bez procesu ciągnięcia
- max. siła ciągnąca (otwarcia) 400 kN
- masa narzędzia górnego i dolnego po 1000 kg.

Przybliżona wartość całkowitej siły mocowania na połówkę narzędzia:

20 % siły nacisku prasy = ok. 400 kN

Zgodnie z siłą przyspieszenia:

Przy przyspieszeniu ok. 10 g i masie 1000 kg,

siła przyspieszenia (zgodnie z diagramem) wynosi ok. 100 kN.

Ze względu na małą siłę przyspieszenia, siłę mocowania określa się na podstawie siły ciągnącej.

Zatem wymagana całkowita siła mocowania wynosi 400 kN.

Wsparcie przy podjęciu decyzji: Kiedy inwestycja się opłaca?

Tematu szybkiej wymiany narzędzi w prasach i wtryskarkach nie należy definiować zbyt wąsko. Ponieważ przez wymianę rozumiemy cały proces automatyzacji, czyli podawanie i pozycjonowanie w maszynie, mocowanie i transport poza maszyną, a szerzej także przechowywanie narzędzi.

Oferujemy rozwiązania systemowe, które można dostosować do specyficznych potrzeb klientów.

Powodów do wprowadzenia automatyzacji może być wiele, a jej stopień uzależniony od kryteriów panujących w firmie w zakresie produkcji i miejsca pracy.

Kryteriami wpływającymi na taką decyzję mogą być:

- Poprawa produktywności
- Minimalizacja czasów przeobrażenia
- Zwiększona elastyczność
- Środki racjonalizacyjne
- Humanizacja miejsca pracy
- Poprawa jakości
- Bezpieczeństwo

Oznacza to, że decyzja o zautomatyzowaniu procesu wymiany narzędzi jest podejmowana nie tylko na podstawie analizy kosztów i zysków, ale ma na nią również wpływ podejście do optymalizacji miejsca pracy.

Aby podejść do rozwiązania uwzględniającego zarówno aspekty ilościowe, jak i jakościowe, można zastosować tzw. analizę korzyści. Ta metoda oceny alternatywnej daje możliwość uwzględnienia także tych kryteriów, których nie można wyrazić w jednostkach pieniężnych.

Oprócz stałych i zmiennych kosztów inwestycji można wziąć pod uwagę również cechy jakościowe, takie jak:

- warunki gwarancji
- dostępność części zamiennych
- bezpieczeństwo
- żywotność
- doradztwo i szkolenia
- łatwość obsługi
- zrównowżenie środowiskowe itp.

Dla każdego uwzględnionego kryterium określana jest waga, która odzwierciedla wagę danego kryterium.

Na drugim etapie każda alternatywa mająca znaczenie dla decyzji otrzymuje ocenę na podstawie jej zgodności z różnymi kryteriami.

Całkowita korzyść

Mnożąc te bezwymiarowe dane liczbowe, uzyskuje się częściową korzyść dla każdego kryterium. Dodanie częściowych korzyści uzyskanych dla rozważanej alternatywy da całkowitą korzyść.

W poniższym przykładzie do wyboru są dwa alternatywne rozwiązania automatyzacji pras. Stosując ten model analizy korzyści (model scoringowy), decyzje mogą być również podejmowane z uwzględnieniem kryteriów jakości.

Chociaż cena (koszt nabycia) systemu wymiany narzędzi B nie spełnia oczekiwań (przypisany stopień zgodności = 3), ta alternatywa ma większe ogólne korzyści. Aby uzyskać więcej informacji, zalecamy odwołanie się do przykładów w Internecie, słowo kluczowe: analiza korzyści.

W przypadku prostego porównania kosztów, porównuje się tylko koszty inwestycji dwóch lub więcej alternatyw z przewidywanymi korzyściami.

Kryterium	Waga %	System wymiany narzędzi A		System wymiany narzędzi B	
		Stopień zgodności ²⁾	Wartość korzyści	Stopień zgodności	Wartość korzyści
Koszt nabycia	25	8	2,00	3	0,75
Konserwacja	20	4	0,80	6	1,20
Bezpieczeństwo	30	5	1,50	9	2,70
Obsługa	15	2	0,30	10	1,50
Części zamienne	8	5	0,40	9	0,72
Szkolenie	2	3	0,06	9	0,18
Całkowita korzyść	100	–	5,06	–	7,05

2) Stopień zgodności jest wyrażony w punktach od 1 do 10, 10 jest najlepsza.

Obliczanie okresu zwrotu

W tej metodzie koszty nabycia (cena zakupu, amortyzacja kalkulacyjna i odsetki), koszty operacyjne (energia, konserwacja, wydatki na pomieszczenie, w którym maszyna jest zainstalowana, dodatkowe koszty narzędzi), a także koszty wynagrodzenia (czasy przestojów, okres docierania po wymianie matrycy) są obliczane i odnoszone do planowanej częstotliwości wymiany narzędzia, w porównaniu z oszczędnościami czasu i kosztów.

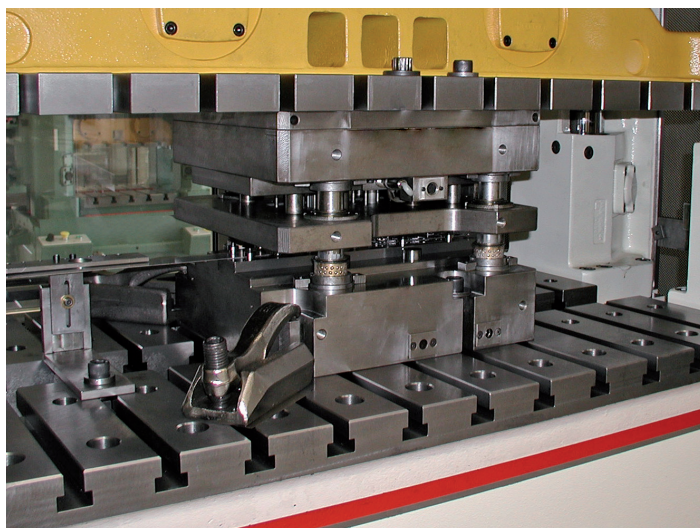
Przykład obliczeń

Na przykładzie istniejącej prasy porównuje się dwie alternatywne propozycje zmian. Warunki produkcji są następujące:

- praca na 2 zmiany, 810 minut / dzień
- jedna wymiana narzędzia na zmianę
- narzędzia używane w prasie
- prasa posiada już listwy rolkowe i konsole do załadunku narzędzi.

Przykład A

Zmiana odbywa się za pomocą dziesięciu mechanicznych śrub mocujących M24 na suwaku i sześciu śrub mocujących M24 na stole. Koszty nabycia są nieistotne w porównaniu z alternatywą B.



Przykład B

Na suwaku wymiana odbywa się za pomocą systemów szybkiego mocowania z grupy produktowej 3 tj. siłowniki z drażnionym tłokiem typu HILMA 8 2135 2802 (8x). Na stole wymiana odbywa się za pomocą listew dociskowych z grupy produktowej 2 typu HILMA 2095 120 (4x).



Obliczanie okresu zwrotu

		Przykład A	Przykład B
Dane ogólne			
Prasa transferowa (istniejąca)	sztuk	1	1
Istniejące narzędzia	sztuk	5	5
Planowane narzędzia	sztuk	3	3

System wymiany narzędzi			
Elementy mocujące na suwaku	EUR	0	3.200
Elementy mocujące na stole	EUR	0	1.600
Zasilacz hydr. (ze sterowaniem)	EUR	0	4.300
Instalacja/uruchomienie	EUR	0	4.700
Przeróbka istniejących narzędzi	EUR	0	16.900
Koszt systemu wymiany narzędzi	EUR	0	30.700

Czasy przebrojenia			
Mocowanie narzędzia na suwaku	min.	6,5	0,5
Mocowanie narzędzia na stole	min.	3,9	0,5
Odmocowanie narzędzia na suwaku	min.	6,5	0,5
Mocowanie narzędzia na stole	min.	3,9	0,5
Transport narzędzia	min.	4,0	4,0
Czas przebrojenia narzędzia	min.	24,8	6,0

Wymiana narzędzia			
Wymiany narzędzia/zmianę ilość	Ilość	1	1
Personel/ilość wymian narzędzi ilość	Ilość	1	1
Czas przebrojenia /miesiąc	h	17,3	4,2
Stawka godzinowa za maszynę	EUR/h.	280	280
Koszty przebrojenia / miesiąc	EUR	4.844	1.176
Koszty przebrojenia / rok	EUR/rok	58.128	14.112
Stawka godzinowa	EUR/h.	25,56	25,56
Wynagrodzenie / rok	EUR	5.306	1.288

Obliczanie amortyzacji			
	ilość lat	10	10
	EUR/rok	0	3.070
Obliczanie odsetek	EUR/rok	0	767
Suma kosztów	EUR/rok	63.434	19.237

Jeśli wymiana narzędzia jest przeprowadzana raz na zmianę, rocznie przeprowadza się około 500 wymian narzędzia.

Wymiana narzędzia	Ilość / rok	500*	500
Koszt / wymianę	EUR	126,87	38,47
Korzyść	EUR / wymianę	88,40	

Amortyzacja po wymianach narzędzi ~ 347 wymian narzędzia (30.700 EUR : 88,40) co odpowiada ok. 8,33 mies.

* 500 wymian narzędzia/rok = 2 wymiany narzędzia/dzień x 250 dni roboczych.

W podanym marginesie inwestycja w wysokości 30 700 EUR podana jako przykład w wariantcie B zwróci się po ok. 8,33 mies. lub 347 zmian narzędzia.

Nie uwzględniono czasu produkcji uzyskanego dzięki skróceniu czasów przebrajania.

Obliczenia zgrubne

Na początku do określenia okresu zwrotu z wystarczającą dokładnością można zastosować następujący wzór:

Okres zwrotu =

$$\frac{\text{Koszty}}{\text{Korzyści}} = \frac{\text{Inwest. (szybkie mocowanie)} - \text{inwest. (konwencjonalne)}}{\text{Oszczędność czasu} \times \text{stawka h maszyny} \times \text{wymiana narzędzia}}$$

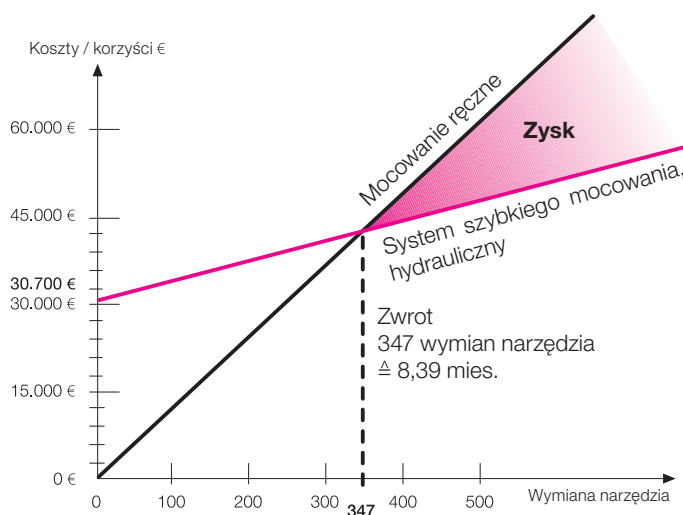
Parametry:

- Koszty inwestycyjne (system szybkiego mocowania / wymiany narzędzi B) [EUR]
- Koszty inwestycyjne (konwencjonalny system mocowania / wymiany A) [EUR]
- Oszczędność czasu =
szybkie mocowanie narzędzia [min.] - konwencjonalne mocowanie [min.]
- Stawka godzinowa maszyny [EUR / min.]
- Wymiany narzędzia [wymiany /miesiąc]
- Okres zwrotu [miesiące]

Dla powyższego przykładu przybliżone obliczenia dają następujący wynik:

$$\text{Okres zwrotu} = \frac{(30.700 - 0)}{(24,8 - 6) \times (280 / 60) \times (500 / 12)} = 8,39 \text{ mies.}$$

Określony tą metodą okres zwrotu wynoszący 8,39 mies. jest prawie identyczny z okresem zwrotu ustalonym w drodze obliczeń, a zatem jest wystarczająco dokładny.



Informacje w katalogu

Wszystkie informacje zgodne z wytycznymi VDI 3267 do 3284
Oznaczenia i symbole zgodnie z DIN ISO 1219
Wymiary w jednostkach SI zgodnie z DIN 1301
Wymiary bez tolerancji zgodnie z DIN 7168 klasa średnia

Elementy mocujące

Ciągłe ciśnienie robocze	patrz karty katalogowe
Temperatura otoczenia	– 10° C bis 70° C (inne na zapytanie)
Pozycja montażu	dowolna, jeśli nie określono inaczej
Prędkość skoku	0,01 – 0,25 m/s
Wyciek	przy 400 bar, 20 °C, oleju hydraulicznym HLP 32
- dynamiczny	0,0001 g na podwójny skok (Ø = 32, skok = 40, V = 0,1 m/s)
	0,0003 g na podwójny skok (Ø = 40, skok = 40, V = 0,1 m/s)
- statyczny	0,03 g w 24 h

Zalecenie dotyczące oleju

Temperatura oleju [°C]	Oznaczenie zgodnie z DIN 51524	Lepkość zgodnie z DIN 51524
0 – 40	HLP 22	ISOVG 22
10 – 50	HLP 32	ISOVG 32
20 – 60	HLP 46	ISOVG 46

(inne oleje hydrauliczne dostępne na zapytanie)

Wpływ temperatury

Wszystkie media rozszerzają się wraz ze wzrostem temperatury. Jeśli nie ma miejsca na zwiększoną objętość, zmiana ta spowoduje wzrost ciśnienia. Ponieważ system mocowania należy traktować jako układ zamknięty, wzrost temperatury układu prowadzi do wzrostu ciśnienia. Wraz ze spadkiem temperatury występuje również spadek ciśnienia. Z reguły można przyjąć, że wzrost temperatury o 10 ° C spowoduje wzrost ciśnienia o 100 bar. W przypadku gwałtownego spadku temperatury, np. w nocy w nieogrzewanych warsztatach następuje odpowiedni spadek ciśnienia. Dlatego systemy, które są oddzielone od generatora ciśnienia, powinny być wyposażone w akumulator ciśnienia w celu zmniejszenia spadku ciśnienia.

Śrubunki

zgodnie z DIN 2353. Czop gwintowany forma B zgodny z DIN 3852 część 2 (uszczelnienie przez krawędź uszczelniającą). Nie używaj dodatkowych materiałów uszczelniających, takich jak taśma teflonowa!

Przylącze

Kształt otworu przylącza gwintowanego z gwintem rurowym Whitwortha forma X zgodnie z DIN 3852-2 (do cylindrycznych czopów wkręcanych)

Rury

Bezszwowe rury stalowe gładkie zgodnie z DIN 2391 NBK.
Szczególnie:

Ø zewnętrzne [mm]	Grubość ścianki [mm]	Ciśnienie oleju [bar]	Śrubunek
8	1,5	400	G 1/4
8	2,0	500	G 1/4
12	2,5	400	G 3/8
12	3,0	500	G 3/8
16	3,0	400	G 1/2

Zaprojektowane rury powinny być jak najkrótsze. Długość rur do siłowników jednostronnego działania ze sprężyną powrotną nie powinna przekraczać 5 m, rury do siłowników dwustronnego działania mogą być dłuższe. Upewnij się, że rury są zainstalowane z dużym promieniem gięcia.

Połączenie za pomocą węży

Do łączenia elementów mocujących zalecamy węże wysokociśnieniowe o 4-krotnym współczynniku bezpieczeństwa przy ciśnieniu roboczym 500 bar. W przypadku węży narażonych na ciągły ruch należy stosować konstrukcje specjalne, np. węże doprowadzające olej do siłownika. Podczas montażu węży należy przestrzegać minimalnych promieni gięcia.

Uruchomienie, konserwacja

Przed uruchomieniem systemu przeczytaj instrukcję obsługi. Używaj tylko nowego i czystego oleju. Odpowietrz cały układ, uruchamiając pompę na niskim ciśnieniu (ok. 20 barów), aż olej wypływający w najwyższym punkcie będzie wolny od pęcherzyków (przepłucz). Ponieważ zawory hydrauliczne są bardzo wrażliwe na zabrudzenia, należy upewnić się, że żadne zanieczyszczenia nie przedostają się do oleju hydraulicznego. Wymianę oleju należy przeprowadzać raz w roku.

Ciśnienie spiętrzenia w układzie hydraulicznym

Ze względu na tarcie w rurach, złączkach śrubowych, zaworach i cylindrach do prawidłowej cyrkulacji oleju niezbędne jest ciśnienie od 1 do 2 barów. Sprężyny cofające w siłownikach ze sprężyną powrotną są zaprojektowane na maksymalne ciśnienie spiętrzenia 2 bary. Jeśli siłowniki poruszają się powoli lub nie chowają się prawidłowo, ciśnienie spiętrzenia należy zmniejszyć (większa średnica rury, krótsze rury, mniej połączeń śrubowych, połączenie równoległe, a nie szeregowo, zmniejszony ciężar natłoku).

W zastosowaniach z siłownikami dwustronnego działania ciśnienie spiętrzenia może wystąpić, gdy ciśnienie jest przyłożone do strony tłoczyska, a większa objętość oleju od strony tłoka musi spłynąć z powrotem do zbiornika oleju przez wąskie rury i zawory.

Zwykle ciśnienie spiętrzenia nie ma negatywnego wpływu. Jeśli jednak w zastosowaniach z siłownikami skrętnymi i siłownikami skrętno-ciągącymi przekracza 50 bar, może spowodować przedwczesne zużycie mechanizmu obrotowego i awarię (patrz karty katalogowe).

Poziomy bezpieczeństwa są określane przez różne wymagania bezpieczeństwa i technologii produkcji.

Hydrauliczne systemy mocowania narzędzi można sklasyfikować w jednym z trzech poziomów bezpieczeństwa:

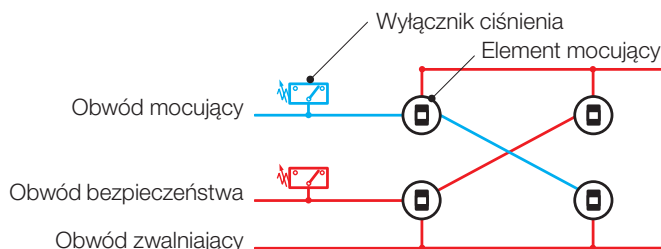
Poziom bezpieczeństwa nr 1

Preferowany do pras z narzędziami prowadzonymi na kolumnie.

Wyłącznik ciśnienia w każdym obwodzie mocującym do kontroli siły mocowania i w celu zabezpieczenia maszyny. Dwa niezależne obwody hydrauliczne.

Obwód mocujący = 50 % elementów mocujących na stole i suwaku.
Obwód bezpieczeństwa = 50 % elementów mocujących na stole i suwaku.

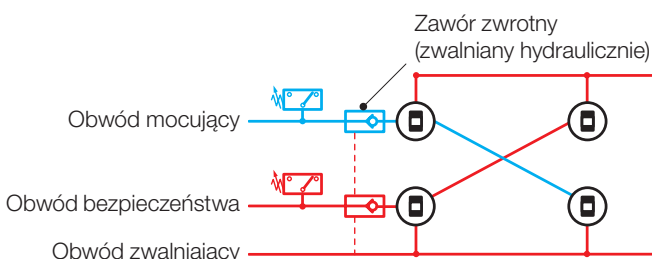
Jeśli jeden obwód ulegnie awarii, górna lub dolna część narzędzia jest nadal mocowana z 50 % całkowitej siły mocowania.



Poziom bezpieczeństwa nr 2

Do pras z narzędziami, które nie są prowadzone na kolumnie.

Zawór zwrotny (zwalniany hydraulicznie) utrzymuje ciśnienie w obwodzie mocującym i obwodzie bezpieczeństwa nawet wtedy, gdy ciśnienie spada w pozostałej części systemu.



Poziom bezpieczeństwa nr 3

Do dużych pras mechanicznych oraz pras do karoserii z narzędziami, które nie są prowadzone na kolumnie.

Wszystkie elementy mocujące są zabezpieczone zwalnianymi hydraulicznie zaworami zwrotnymi. Jeśli ciśnienie spadnie o więcej niż 20% ciśnienia roboczego, wyłącznik ciśnienia zatrzyma prasę. Zawory zwrotne utrzymują siłę mocowania przez wiele dni.

