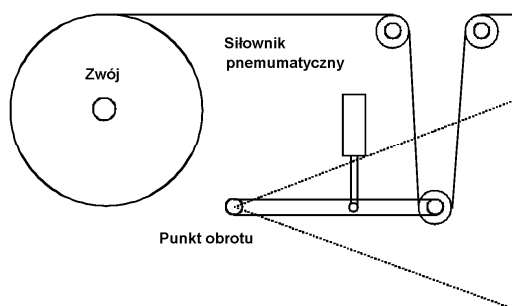


## Zalecenia do projektowania układu z wałkiem pływającym

### 1. Dlaczego wałek pływający?

Jest wiele powodów żeby wyposażyć maszynę w układ z wałkiem pływającym inaczej zwanym tancerzem:

- Układ naciągu z zamkniętym układem regulacji ze stałą wartością naciągu.
- Idealny do regulacji odwijaków, tam gdzie mamy do czynienia ze złą jakością zwojów, ponieważ system pełni funkcję buforującą.
- System nie jest drogi.



Jako wady należy wymienić:

- Nie można bezpośrednio odczytać wartości naciągu.
- Na skutek bezwładności dochodzi do zmian naciągu w przypadku szybkiej zmiany położenia ramienia.

### 2. Ważne czynniki przy projektowaniu

Jeżeli projektujemy od nowa system lub wyposażamy starą maszynę w taki system należy stosować się do następujących zasad:

- Ramię musi mieć możliwość swobodnego poruszania się bez jakichkolwiek ograniczeń.
- Masa musi być tak mała jak to tylko możliwe.
- Długość ramienia, na którym spoczywa wał musi być odpowiednia do zastosowania.
- Długość magazynu musi być wystarczająca. Patrz formuła obok.
- Jeżeli naciąg osiągany jest przez siłownik pneumatyczny związany z ramieniem, należy dobrać siłownik o minimalnych oporach oraz minimalnej bezwładności. Przesterowanie siłownika o minimalnych oporach oraz minimalnej bezwładności. Przesterowanie siłownika z pozycji napelniony do opróżniony musi nastąpić odpowiednio szybko, aby nie zakłócić regulacji naciągu.
- Wchylenie ramienia wału pływającego winno wynosić, co najmniej +/- 30°.

Długość magazynu  $L_d$  zależy od prędkości wstęgi  $V$ . W normalnych zastosowaniach do określenia długości magazynu ma zastosowanie formuła

$$L_d > 150 + V$$

Przykład  $V = 300$  m/min  $L_d = 450$  mm

Do określenia wychylenia ramienia stosuje się formułę:

$$Droga > 0,5 \times \text{długość wstęgi w magazynie}$$

W razie przyspieszenia siła użyta do rozpędzenia zwoju  $F_{rola}$  musi być mniejsza niż naciąg wstęgi, w przeciwnym razie ramię przesunie się w pozycję całkowitego wychylenia. Spowoduje to wyraźny wzrost wartości naciągu.

$$F_{rola} = \frac{m \times V}{2 \times t}$$

$m$  = masa zwoju łącznie z drągiem i hamulcem [kg]

$V$  = prędkość wstęgi [m/sek]

$t$  = czas przyspieszenia od 0 do  $V_{max}$  [s]

Należy określić minimalny czas na fazę zwalniania. Hamulec musi wytworzyć odpowiedni moment, który umożliwi utrzymać naciąg w fazie zwalniania. Ponadto należy liczyć się z opóźnieniem reakcji w zaworach i przewodach pneumatycznych, które jednak nigdy nie będzie większe od 1 sekundy.

Wyznaczenie czasu zatrzymania zwoju

$$t_{\min dec} = \frac{m \times V}{4 \times M_o - \frac{F}{2}} + 1$$

$m$  = masa zwoju łącznie z drągiem odwojowym i hamulcem [kg]  
 $V$  = prędkość wstęgi [m/s]  
 $M_o$  = max moment hamulca [Nm]  
 $D$  = średnica zwoju [mm]  
 $F$  = naciąg wstęgi [N].

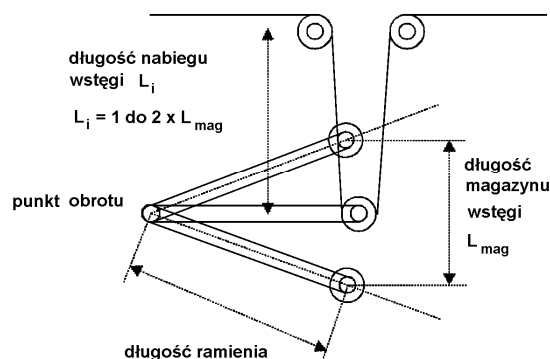
Do wyliczenia długości magazynu stosuje się następujące formuły:

1. Wyliczenie odwijanej długości wstęgi

$$L_{Ro} = \frac{V \times t_{\min dec}}{2}$$

2. Długość odwijanej wstęgi, jeżeli czas zatrzymania maszyny jest krótszy od czasu zatrzymania zwoju

$$L_{Ma} = \frac{V \times t_{Ma}}{2}$$



3. Niezbędna długość magazynu określona będzie wzorem :

$$L_{mag} = \frac{(L_{Ro} - L_{Ma})}{2}$$

## Obciążenie wału pływającego

Aby uzyskać naciąg wstęgi, wał pływający musi być obciążony. Do określenia wartości naciągu można zmierzyć ciężar ramienia w punkcie mocowania wałka zwrotnego. Przy kilku wałkach mierzy się w pozycji środkowej.

$$F = \frac{0,5 \times G}{Z}$$

$G$  = ciężar  
 $Z$  = ilość wałków prowadzących w ramieniu

Aby uzyskać naciąg, można ramię obciążyć masą. Wadą tego rozwiązania jest większy błąd regulacji naciągu w fazie przyspieszenia. Obciążnik powinien być ulokowany jak najniżej wałka zwrotnego a ciężar równomiernie rozłożony.

## Obciążenie siłownikiem pneumatycznym

Przy podparciu ramienia wału pływającego za pomocą siłownika pneumatycznego można regulować naciąg za pomocą regulatora ciśnienia. Stosując siłownik o obniżonych oporach oraz regulator ciśnienia o dużej pojemności mamy tylko nieznaczny przyrost oporu. Wielkość siłownika musi być tak dobrana, żeby występowała konieczność pracy z wysokimi wartościami ciśnienia. W ten sposób ograniczymy do minimum, wpływ bezwładności siłownika oraz powietrza, które musi zostać przemieszczone.

## Obciążenie sprężyną

Sprężyna pracuje bez oporów oraz wnosi mało bezwładności do systemu. Może być jednak trudno ustabilizować system, bo układ ze sprężyną ma skłonność do narastania drgań. Wtedy należy wyłumić drgania amortyzatorem hydraulicznym.