



INSTYTUT KONSTRUKCJI MASZYN



KIERUNEK: TRANSPORT

PRZEDMIOT: TRANSPORT BLISKI

LABORATORIUM

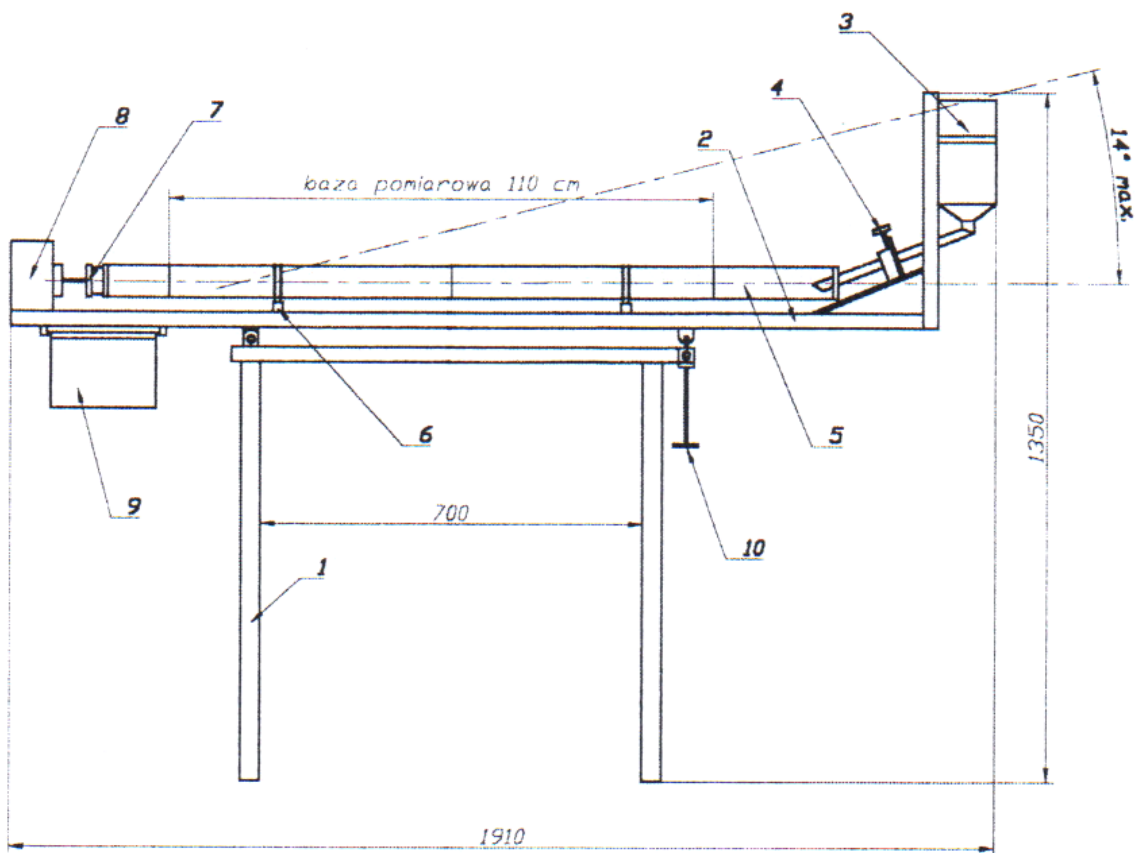
**Transport materiałów przy wykorzystaniu
przenośników bezciężnowych rurowych.
(próby funkcjonalne na stanowisku modelowym)**

Transport of loose material - use pipe conveyor - functional tests

Cel i zakres zajęć:

1. Wprowadzenie – ogólne zasady budowy przenośników bezciężnowych, zasady działania, podstawowe elementy ustroju nośnego, mechanizmy robocze
2. Prezentacja typowego cyklu pracy przenośnika bezciężnowego rurowego na stanowisku modelowym
3. Wyznaczenie wydajności teoretycznej oraz pomiar wydajności rzeczywistej dla różnych transportowanych materiałów sypkich, różnych kątów pochylecia rury transportowej i dla różnych prędkości obrotowych.

1. SCHEMAT STANOWISKA



- 1) podstawa przenośnika, 2) wychylny stół, 3) zasobnik, 4) dozownik, 5) rura obrotowa, 6) podpory, 7) sprzęgło, 8) zespół napędowy, 9) zbiornik zsypany 10) mechanizm zmiany kąta

2. CEL I ZAKRES ĆWICZENIA

Celem ćwiczenia jest znalezienie zależności określającej prędkość przemieszczania się wsadu V jako funkcję kąta nachylenia osi przenośnika do poziomu α i obrotów n .

Odcinek pomiarowy L wynosi 1100 mm, czas przejścia wsadu mierzy się stoperem z dokładnością 0,1 sek, a kąt, nastawiany śrubą, mierzy się oktantem artyleryjskim z dokładnością $0,03^\circ$.

Wzór na prędkość musi spełniać pewne warunki brzegowe, a w szczególności dla $n = 0$ obr/sek prędkość V również ma być równa zero. Podobnie dla $\alpha = 0^\circ$ prędkość ma wynosić zero, ponieważ w obu wymienionych przypadkach wsad nie będzie się przemieszczał. Najprostszy wzór spełniający te wymogi ma postać (1):

$$V = A \cdot n \cdot \alpha \left[\frac{\text{mm}}{\text{sek.}} \right], \quad (1)$$

Dla sprawdzenia powtarzalności pomiarów każdy pomiar czasu należy wykonać co najmniej trzykrotnie.

2.1 Pomiary

W ćwiczeniu należy wykonać pomiary, które posłużą do wyznaczenia funkcji prędkości przemieszczenia wsad. Wyniki pomiaru należy wpisać w tabeli 1.

Tabela 1. Wartości zmierzone

| | | Kąt nachylenia rury przenośnika α [°] | Czas przemieszczenia ładunku t [sek.] | | |
|-----------------------------|-----|--|---|------------|------------|
| | | | pomiar I | pomiar II | pomiar III |
| Obroty rury V [obr./sek.] | 0,5 | 2 | $t_{11} =$ | $t_{11} =$ | $t_{11} =$ |
| | | 3 | $t_{12} =$ | $t_{12} =$ | $t_{12} =$ |
| | | 4 | $t_{13} =$ | $t_{13} =$ | $t_{13} =$ |
| | 1,0 | 2 | $t_{21} =$ | $t_{21} =$ | $t_{21} =$ |
| | | 3 | $t_{22} =$ | $t_{22} =$ | $t_{22} =$ |
| | | 4 | $t_{23} =$ | $t_{23} =$ | $t_{23} =$ |

2.2 Wyznaczenie funkcji przemieszczenia wsadu

Prędkość przemieszczenia ładunku w rurze przenośnika rurowego oblicza za pomocą wzoru (2):

$$V_{i,j} = \frac{L}{t_{i,j}} \left[\frac{\text{mm}}{\text{sek.}} \right] \quad (2)$$

gdzie: L – długość odcinka pomiarowego.

Zmierzony czas zapisujemy w postaci macierzowej

$$t_{i,j} = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & t_{13} \\ t_{21} & t_{22} & t_{23} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Wykonanie operacji pozwala na wyliczenie prędkości $V_{i,j}$. Otrzymujemy ją w postaci macierzowej:

$$V_{i,j} = \begin{bmatrix} V_{11} & V_{12} & V_{13} \\ V_{21} & V_{22} & V_{23} \end{bmatrix} \quad (4)$$

Prędkość przemieszczenia ładunku w rurze przenośnika V jest funkcją obrotów rury n i kąta nachylenia rury α . Ze względu na wariantowanie pomiarów dla par (n, α) wygodnie jest zapisać prędkość w postaci macierzy:

$$V_{i,j} = A \cdot n_i \cdot \alpha_j \left[\frac{\text{mm}}{\text{sek.}} \right], \quad (5)$$

gdzie: α_j, n_i – wartości średnie otrzymane z pomiarów dla jednej pary (n_i, α_j)

Należy znaleźć taką wartość współczynnika A , żeby zminimalizować odchyłkę średniokwadratową δ . Można rozróżnić dwa przypadki – pierwszy przypadek to obliczanie odchyłki średniokwadratowej bezwzględna, a drugi to obliczanie odchyłki względnej.

Wzór na wyliczenie delta przedstawia zależność (6)

$$\delta_{\text{bzw}} = \sqrt{\frac{1}{6} \cdot \sum_{j=0}^2 \sum_{i=0}^1 (A \cdot n_i \cdot \alpha_j - V_{i,j})^2}, \quad (6)$$

a wzór na wyliczenie odchyłki średniokwadratowej względnej przedstawia zależność (7):

$$\delta_{\text{wz}} = \sqrt{\frac{1}{6} \cdot \sum_{j=0}^2 \sum_{i=0}^1 \left(\frac{A \cdot n_i \cdot \alpha_j}{V_{i,j}} - 1 \right)^2}. \quad (7)$$

Matematycznie da się wyliczyć wartość A stosując rachunek różniczkowy, ale wygodniej jest użyć programu specjalistycznego np Excel lub Statistica, albo używając programu Mathcad (zmieniać wartość A , aż do zminimalizowania wartości δ_{bzw} lub/i δ_{wz}).

Pomiary dokonywane są dla różnych prędkości obrotowej rury, trzech położenia katowych wychylnego słoju oraz dla kilku wybranych ładunków masowych sypkich (zróżnicowana masa właściwa oraz wielkopść ziarna) Ładunek należy wsypać do dozownika, uruchomić układ napędowy po uprzedniej nastawie dobranych parametrów pracy przenośnika (dla danego kąta pochylenia mechanizmu i prędkości katowej).

Wyniki pomiarów należy przedstawić w formie tabelarycznej.

3. PODSUMOWANIE: przedstawić zwięźle cel ćwiczenia i końcowe wnioski

Literatura:

1. Korzeń Z.: Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania. t1: "Infrastruktura, technika, informacja". WILiM. Poznań1998
2. Pawlicki K.: Transport w przedsiębiorstwie – maszyny i urządzenia. WsiP Warszawa 1996
3. Goździecki M., Świątkiewicz H.: Przenośniki. WNT Warszawa 1989
4. Górecki E.: Zbiór zadań z dźwignic i urządzeń transportowych. WSP Warszawa
5. Kwartalnik: Dozór Techniczny - dwumiesięcznik UDT; Warszawa; SIGMA-NOT
6. Kwartalnik: Transport przemysłowy, Wydawnictwo LEKTORIUM, Wrocław
7. Wykład z przedmiotu „Srodki i Urządzenia Transportowe” – M.Sczybura, Z.Dziechciowski
8. Wykład z przedmiotu „Transport bliski” – W.Cichocki