

WPLYW BUDOWY OTWORU WLOTOWEGO RZUTNIKA PASZ OBJĘTOŚCIOWYCH NA PARAMETRY PRZEPIYU POWIETRZA

Jędrzej Bayer

Katedra Maszyn Rolniczych i Spożywczych
Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy

Synopsis: Przedstawiono możliwości zmniejszenia zapotrzebowania na moc rzutników przez ograniczenie przepływu powietrza.

Słowa kluczowe: transport pasz objętościowych, rzutniki, zapotrzebowanie na moc.

Wprowadzenie

Transport zielonek dmuchawami ssącymi wymaga 10-30 kW mocy na przepływ powietrza i dodatkowo 0,2-0,4 kW na każdą tonę wydajności transportu ciętej zielonki [Bosma, 1979].

Transport ciętych zielonek rzutnikami o przepływie powietrza ograniczonym do prędkości 5-14 m/s przy wydajności efektywnej około 100 t/h, pozwala na obniżenie całkowitego zapotrzebowania na moc do 0,2-0,35 kW/t wydajności transportu [Bayer, 1994-2]. W rzutnikach z półotwartym wirnikiem wyposażonym w kołpak, budowa przenośnika zasilającego i związana z tym wielkość, kształt i usytuowanie otworu wlotowego mogą zwiększyć wydajność transportu pasz objętościowych oraz zmniejszyć ciśnienie całkowite i wydatek przepływu powietrza, co znacznie obniża ich zapotrzebowanie na moc [Bayer, 1994-1].

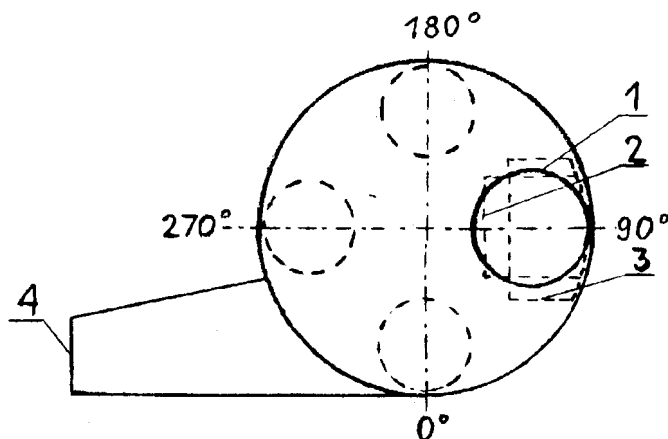
Cel pracy

Celem pracy jest określenie wpływu wielkości, kształtu i usytuowania otworu wlotowego rzutnika na wartość parametrów przepływu powietrza.

Opis warunków badań

Badania wykonano na modelu rzutnika S-1 o wymiarach zmniejszonych o połowę, z wirnikiem wyposażonym w 5 prostych łopat odchylonych do tyłu oraz w kołpak. Prędkość obrotowa wirnika wynosząca 1080 obr./min powoduje, że prędkość obwodowa łopat jest identyczna jak w rzutniku typu S-1 [Bayer, 1994-1].

Parametry przepływu powietrza mierzono w rurociągu tłocznym rzutnika podczas zmian powierzchni otworu wlotowego od około 5,0 do 2,5 dm² (5 wielkości) oraz jego kształtu (kołowy, kwadratowy i prostokątny) jak to przedstawia rys.1. Wykonano też pomiary tych parametrów w zależności od kąta ustawienia otworu tłocznego do wlotowego o kształcie koła i o powierzchni 3,5 dm².



Rys.1. Usytuowanie i kształt otworu wlotowego modelu rzutnika. Otwór wlotowy o kształcie: 1-koła, 2-kwadratu, 3-prostokąta. 4-otwór tłoczny

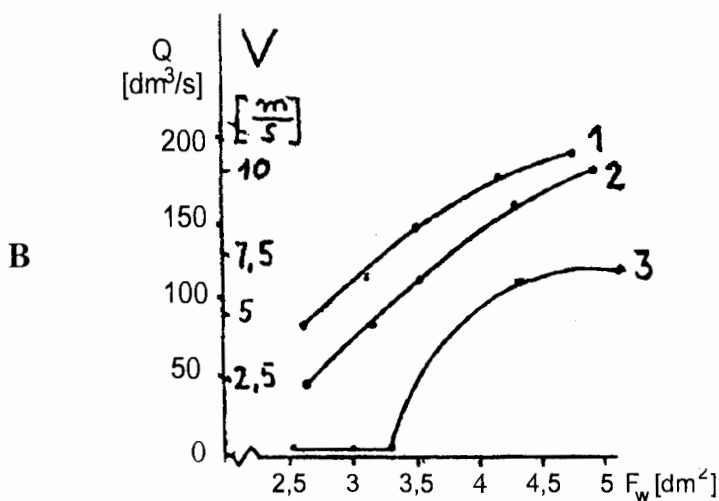
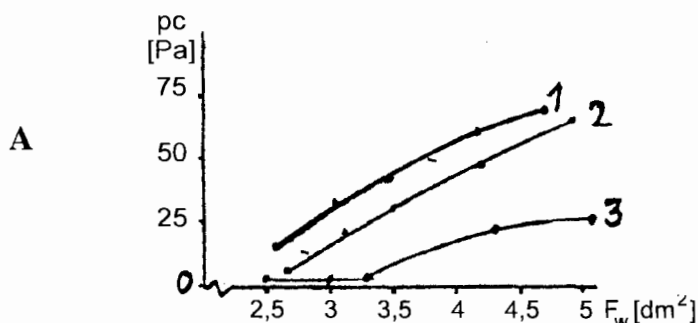
Fig.1. Location and shape of the inlet of feeder model. Inlet in the shape of: 1-circle, 2-square, 3-rectangle, 4-charging hole

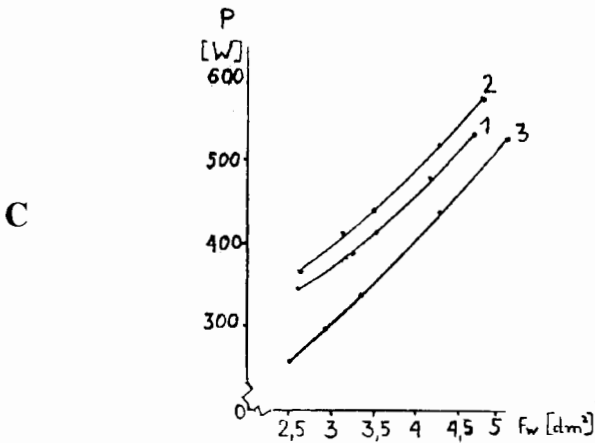
Wyniki badań

Analiza krzywych ciśnienia całkowitego (rys.2A) i wydatku przepływu powietrza (rys 2 B) wykazuje, że zmniejszając powierzchnię otworu wlotowego o kształcie koła można obniżyć ciśnienie całkowite z 70 do 15 Pa, wydatek z 190-80 dm³/s a kwadratu z 65 do 5 Pa i z 180 do 45 dm³/s. Zmniejszenie powierzchni otworu wlotowego o kształcie prostokąta (o stałej szerokości) z 4,3 do 3,3 dm² powoduje spadek ciśnienia całkowitego z 25 do około 2 Pa i wydatku z 120 do około 5 dm³/s. Zmiana powierzchni otworu wlotowego z 5,1 do 4,3 i od 3,3 do

2,5 dm² powoduje tak małe zmiany tych parametrów, że ich odczyty są mniejsze od błędów pomiarów (rys.2A i B).

Zmniejszanie powierzchni otworu wlotowego rzutnika (rys.2C) z 4,5 do 3,0 dm² powoduje spadek zapotrzebowania na moc z 455 do 300 W (o 34%) przy zastosowaniu otworu prostokątnego, z 505 do 370 W (o 27%) - kołowego i z 540 do 395 W (o 27%) - kwadratowego. Zmiana kształtu otworu wlotowego z kwadratowego na prostokątny (przy jednakowej ich powierzchni) pozwala obniżyć zapotrzebowanie na moc o 85-90 W (o 16-32%). Wyższe zapotrzebowanie na moc rzutnika z otworem wlotowym w kształcie kwadratu niż koła (rys.2C), pomimo niższego ciśnienia całkowitego i wydatku przepływu powietrza (rys.2A i B), świadczą o wyższych oporach i zawirowaniach powietrza w otworze kwadratowym niż kołowym.

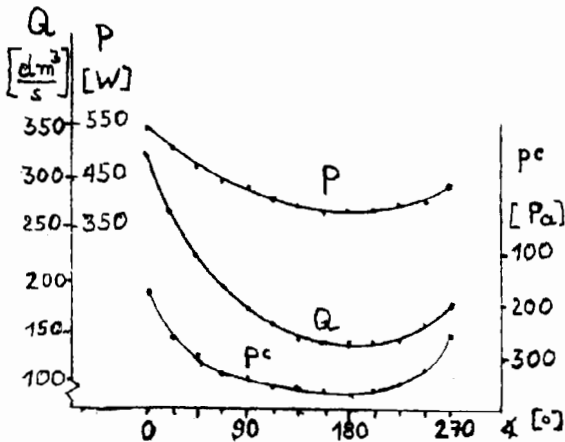




Rys. 2. Wpływ wielkości powierzchni i kształtu otworu wlotowego rzutnika na ciśnienie całkowite - A, wydatek przepływu powietrza - B i zapotrzebowanie na moc - C. Otwór wlotowy o kształcie: 1-koła, 2-kwadratu, 3-prostokąta

Fig.2. Influence of inlet surface area and shape on total pressure - A, air flow rate - B, power demand - C. Inlet in the shape of: 1-circle, 2-square, 3-rectangle

Na rys. 3 przedstawiono wpływ kąta oddalenia otworu wlotowego od tłocznego na parametry przepływu powietrza w rzutniku. Oddalenie otworu tłocznego od wlotowego o kąt 90-225° pozwala na obniżenie ciśnienia całkowitego z 185 do 50-30 Pa, wydanku z 340 do 185-120 dm³/s i zapotrzebowania na moc z 540 do 420-380 W (o 22 do 30%).



Rys.3. Wpływ kąta ustawienia otworu wlotowego do tłocznego na parametry przepływu powietrza. p_c -ciśnienie całkowite, Q-wydatek, P-zapotrzebowanie na moc

Fig.3. Influence of inlet angle position to charging hole on air flow parameters. p_c - total pressure, Q - rate, P - power demand

Wyniki przeprowadzonych badań wskazują, że istnieją dalsze możliwości obniżenia zapotrzebowania na moc rzutników do transportu pasz objętościowych.

Podsumowanie

Przedstawione wyniki badań wskazują, że doбором wielkości powierzchni i kształtu otworu wlotowego oraz jego usytuowania względem otworu tłoczego można w modelu rzutnika obniżyć ciśnienie całkowite do 10-25 Pa, wydatek do około 10-20 dm³/s, co odpowiada prędkości przepływu powietrza 0,6-1,2 m/s oraz zapotrzebowanie na moc do około 300 W.

Konstrukcją otworu wlotowego można więc zmniejszyć o około 45% zapotrzebowanie na moc użytą na przepływ powietrza w rzutnikach pasz objętościowych.

Bibliografia

- Bayer, J. 1994. Możliwości zmniejszenia zapotrzebowania na moc rzutnika do transportu zielonek i słomy. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych z 416 s.191-198.
- Bayer, J. 1994. Wpływ budowy rzutników pasz objętościowych na parametry ich pracy. Problemy Inżynierii Rolniczej nr 3/94 s.23-30.
- Bosma, A. H. 1979. Pneumatic conveying of forage loading tower silo's. IMAG, Wageningen, Research Raport 79/2.

J. Bayer

INFLUENCE OF INLET CONSTRUCTION OF FORAGE FEEDER ON AIR FLOW PARAMETERS

Summary

The studies on the effect of size and shape of the inlet and of its angle to the charging hole on the air flow parameters in the feeder indicate that there are many possibilities of decreasing their value. Decreasing air whirling and air speed to 0.6-1.2 m/s allows us to reduce by 45 % the demand for power used for the air flow.