

TECHNIKA ROLNICZA BIBLIOTEKA 15-9620 Politechniki Lubelskiej	NORMA BRANŻOWA	BN-77 9195-03
	Maszyny rolnicze Metody określania charakterystyki technicznej	
	Grupa katalogowa IV 90	

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są metody badań maszyn rolniczych w celu określenia ich charakterystyki technicznej.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę należy stosować do badań prototypów, serii próbnych i serii produkcyjnych maszyn rolniczych. Norma nie obejmuje podstawowych badań ciągników rolniczych.

1.3. Określenia

1.3.1. Charakterystyka techniczna — zbiór wielkości liczbowych i opisowych określających podstawowe cechy konstrukcyjne maszyny.

1.3.2. Wymiary gabarytowe — największe odległości między końcowymi punktami maszyny określone w trzech kierunkach wzajemnie prostopadłych: długość l , szerokość b , wysokość h (mm), przy czym długość i szerokość określana jest w płaszczyźnie poziomej (rys. 1).

Jako długość maszyny przyjmuje się największy wymiar w kierunku ruchu maszyny. Rozróżnia się:

- wymiary gabarytowe w położeniu spoczynkowym — długość, szerokość i wysokość maszyny przygotowanej do przechowywania,
- wymiary gabarytowe w położeniu roboczym — długość, szerokość i wysokość maszyny przygotowanej do pracy,
- wymiary gabarytowe w położeniu transportowym — długość, szerokość i wysokość maszyny przygotowanej do transportu.

1.3.3. Powierzchnia przechowywania S (m²) — wielkość określona wzorem

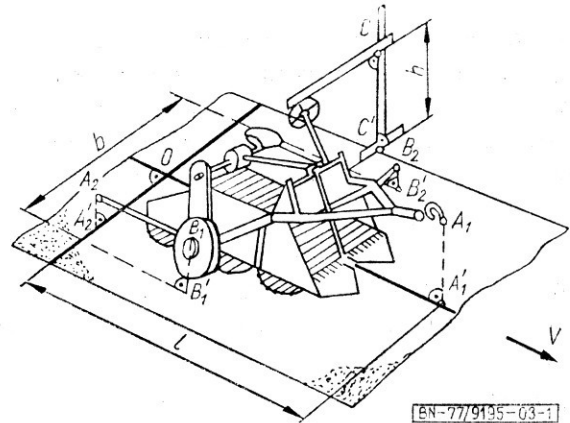
$$S = (l_s + a) \cdot (b_s + a) \quad (1)$$

w którym:

- l_s — długość w położeniu spoczynkowym (m),
- b_s — szerokość w położeniu spoczynkowym (m),
- a — 0,5 (m).

1.3.4. Masa całkowita maszyny m (kg).

1.3.4.1. Masa konstrukcyjna sucha maszyny — masa maszyny bez personelu obsługującego, materiałów tech-



Rys. 1. Wymiary gabarytowe

nologicznych, cieczy w chłodnicy, paliwa, oleju, części zapasowych i narzędzi lecz ze smarem w punktach smarowniczych.

1.3.4.2. Masa eksploatacyjna maszyny — masa maszyny przygotowanej do eksploatacji, ale bez personelu obsługującego i części zapasowych.

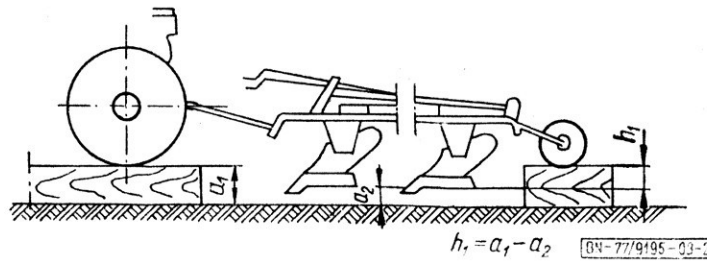
1.3.5. Szerokość robocza maszyny B (mm).

1.3.5.1. Szerokość robocza konstrukcyjna — odległość między punktami maszyny, określającymi szerokość strefy uprawianego pola lub znajdującego się na niej materiału.

1.3.5.2. Szerokość robocza rzeczywista — szerokość maszyny podczas wykonywania pracy określana w przypadku, gdy jest niemożliwe określenie szerokości roboczej konstrukcyjnej, np. dla rozsiewaczy tarczowych, opryskiwaczy, rozrzutników.

1.3.6. Głębokość robocza h_1 (mm) — odległość między dwoma płaszczyznami poziomymi, z których górna styka się z dolnym punktem elementu ograniczającego głębokość (np. koło podporowe w przypadku pługów zawieszanych), a dolna styka się z najniższym położonym punktem organu roboczego (rys. 2). Wyjątek stanowi głębokość robocza pługa, gdzie dolna płaszczyzna pozioma przechodzi przez ostrze lemieszki poza ich częścią dziobową.

Zgłoszona przez Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa
 Ustanowiona przez Ministra Rolnictwa dnia 23 września 1977 r.
 jako norma obowiązująca w zakresie czynności określanych normą od dnia 1 lipca 1978 r.
 (Dz. Norm. i Miar nr 1/1978 poz. 11)

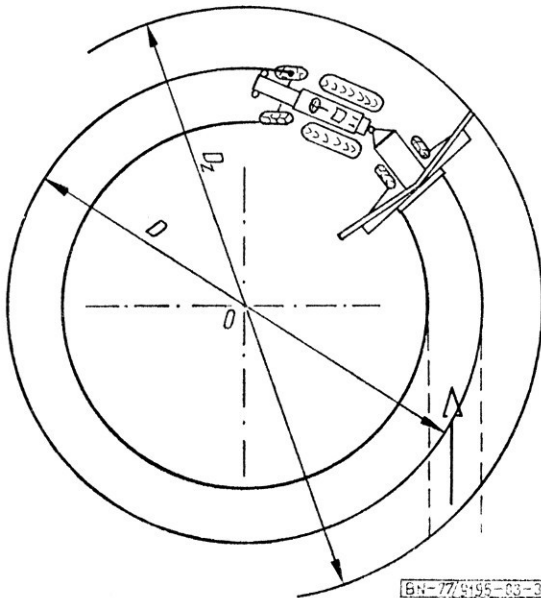


Rys. 2. Głębokość robocza

Dla maszyn nie mających elementów podporowych i kopiujących, np. brony zawieszane, niektóre pługi zawieszane oraz w innych przypadkach, kiedy określenie górnej powierzchni pomiarowej jest niemożliwe, przyjmuje się głębokość roboczą, zmierzoną podczas badań laboratoryjno-polowych.

1.3.7. Prześwit poprzeczny h_2 (mm) — odległość między płaszczyzną utwardzonego podłoża i najniższym położonym punktem maszyny znajdującej się w położeniu transportowym.

1.3.8. Najmniejsza średnica zawracania D (mm) — średnica okręgu wyznaczonego na płaszczyźnie podłoża przez środek powierzchni styku zewnętrznego przedniego koła samobieżnej maszyny lub agregatu ciągnik i maszyna, z płaszczyzną podłoża przy maksymalnym skręcie kół kierowanych i prędkości jazdy nie większej niż 5 km/h (rys. 3).

Rys. 3. Najmniejsza średnica zawracania oraz najmniejsza obrysowa średnica zawracania D_z

1.3.9. Najmniejsza zewnętrzna obrysowa średnica zawracania D_z (mm)

— średnica okręgu wyznaczonego na płaszczyźnie podłoża przez rzut na nią skrajnego zewnętrznego punktu obrysu samobieżnej maszyny lub agregatu,

— ciągnik i maszyna, przy maksymalnym skręcie kół kierowanych i prędkości jazdy.

1.3.10. Rozstaw kół L (mm) — wg PN-72/S-02011.

1.3.11. Wymiary opon kół jezdnych A (mm) — wg PN-73/C-94300/053.

1.3.12. Wskaźniki masy jednostkowej g (kg/kW, kg/m, kgh/ha) — masa konstrukcyjna sucha maszyny odniesiona w zależności od potrzeb do: nominalnej mocy silnika, szerokości roboczej, wydajności, siły uciągu itd. Zaleca się określanie następujących wskaźników masy jednostkowej:

a) dotyczących maszyn samobieżnych w kg/kW wg wzoru

$$g_1 = \frac{m_1}{P} \quad (2)$$

w którym:

m_1 — masa konstrukcyjna sucha maszyny, kg,

P — nominalna moc silnika, kW,

b) dotyczących maszyn ze znaczną szerokością roboczą w kg/m wg wzoru

$$g_2 = \frac{m_1}{B} \quad (3)$$

w którym B — konstrukcyjna lub w przypadku niemożności jej określenia rzeczywista szerokość robocza maszyny, m,

c) dotyczących maszyn niesamobieżnych bez szerokości roboczej, masa jednostkowa może być określona tylko po zakończeniu eksploatacyjnych badań maszyny w kgh/ha wg wzoru

$$g_3 = \frac{m_1}{W_{04}}$$

w którym W_{04} — wydajność maszyny w czasie roboczym zmiany wyrażona w jednostkach wykonanej pracy na jednostkę czasu.

1.3.13. Agregatowanie — łączenie maszyny mającej do jej współpracy z ciągnikiem, podwoziem samobieżnym lub innym urządzeniem.

1.3.14. Moc pobierana P (kW) — moc wyznaczana na wale odbioru mocy (WOM) lub na wale silnika napędzającego maszynę i dotyczy maszyny wymagającej napędu.

1.3.15. Prędkość obrotowa n (min^{-1}) — liczba obrotów w jednostce czasu podstawowych zespołów roboczych maszyny wykonujących ruch obrotowy.

1.3.16. Częstotliwość suwów lub wahnięć n (min^{-1}) — liczba suwów lub wahnięć w jednostce czasu określana dla maszyn rolniczych wykonujących ruch posuwisto-zwrotny lub wahadłowy.

1.3.17. Podstawowe zespoły maszyny — zespoły wykonujące podstawowe elementy procesu roboczego maszyny, w tym zawsze główny wał napędowy maszyny.

2. BADANIA

2.1. Rodzaje badań. Rozróżnia się dwa rodzaje badań:

a) badania podstawowe, które należy wykonać w ramach każdego badania mających na celu określenie charakterystyki technicznej,

b) badania specjalne, które należy wykonać na żądanie producenta lub gdy instytucja badająca uzna za celowe przeprowadzenie takich badań.

2.2. Dokładność pomiarów i obliczeń — wg tablicy.

Pomiar (obliczenie)	Dopuszczalny błąd względny, %, wielkości określanej
Wielkości liniowe	$\pm 0,5$
Powierzchnia	$\pm 1,0$
Masa	$\pm 1,0$
Liczba obrotów, suwów, wahnięć	$\pm 2,0$
Moc	wg metodyk szczegółowych

2.3. Badania podstawowe

2.3.1. Pomiar wymiarów gabarytowych maszyn znajdujących się w położeniu:

- spoczynkowym,
- roboczym,
- transportowym

przeprowadza się w następujący sposób:

a) Pomiar należy przeprowadzać na płaszczyźnie utwardzonej gładkiej o nachyleniu podłużnym i poprzecznym nie przekraczającym 0,5%.

b) Na płaszczyznę utwardzoną należy nanieść dwie, prostopadłe do siebie linie, które mają stanowić układ prostokątnych współrzędnych (rys. 1). Długości linii powinny być większe od wymiarów gabarytowych maszyny.

Wszystkie pomiary należy odnosić do wybranej linii.

c) Maszynę ustawia się na płaszczyźnie utwardzonej, tak aby kierunki długości i szerokości były równoległe do osi układu współrzędnych.

d) Jako podstawowych przyrządów pomiarowych należy używać przymiarów kreskowych i kreskowo końcowych sztywnych, taśm mierniczych metalowych i parciany, poziomnic zwykłych, ramowych, okrągłych, poziomów do listew pomiarowych, kątowników, kątomierzy z poziomnicą, kątomierzy ze stopką, niwelatorów i łąt niwelacyjnych, pionów geodezyjnych itp.

e) Pomiar wysokości należy wykonać mierząc odległość między najwyższym punktem maszyny a powierzchnią

płaszczyzny utwardzonej. W przypadku gdy przestrzeń ta jest wolna, pomiar należy wykonywać bezpośrednio za pomocą linii lub łąt niwelacyjnej, a przy dużych wysokościach za pomocą pionu i taśmy mierniczej. W przypadku gdy nie ma możliwości wykonania pomiaru bezpośrednio, należy go wykonywać za pomocą łąt niwelacyjnej i niwelatora lub samej łąt niwelacyjnej, którą ustawia się w pobliżu najwyższego punktu maszyny i położenie tego punktu przenosi się na nią za pomocą poprzecznej listwy i kątownika.

f) Pomiar długości i szerokości należy rozpocząć od wyznaczenia za pomocą pionu lub kątownika rzutów krańcowych punktów maszyny na płaszczyznę podłoża. Pomiar należy wykonać mierząc taśmą mierniczą odległości rzutów punktów od osi współrzędnych i zsumować otrzymane wielkości.

2.3.2. Pomiar powierzchni przechowywania

a) Miejsce pomiaru — wg 2.3.1 a), b), c).

b) Podstawowe przyrządy pomiarowe — wg 2.3.1 d)

c) Obliczenie — wg wzoru (1)

2.3.3. Pomiar masy konstrukcyjnej suchej i masy eksploatacyjnej maszyny. Maszynę należy umieścić na wadze właściwej dla jej masy w sposób zabezpieczający jej stateczność. Jako podstawowych przyrządów pomiarowych należy używać wag dziesiętnych, wag wozowo-samochodowych typu stacyjnego lub przenośnego, wag sprężynowych, wag uchylnych itp.

Pomiary należy wykonywać według zasad podanych w instrukcji obsługi wagi.

2.3.4. Pomiar szerokości roboczej konstrukcyjnej. Miejsce pomiaru — wg 2.3.1 a), b), c). Podstawowe przyrządy pomiarowe — wg 2.3.1 d).

Dla maszyn o stopniowej regulacji szerokości roboczej należy mierzyć poszczególne szerokości robocze.

Dla maszyn o płynnej regulacji szerokości roboczej należy mierzyć wielkość maksymalną i minimalną. Wyznaczona wielkość musi być wartością średnią z pięciu pomiarów.

2.3.5. Pomiar szerokości roboczej rzeczywistej należy wykonać według szczegółowej metodyki badań dla danego typu maszyny.

2.3.6. Pomiar głębokości roboczej. Miejsce pomiaru — wg 2.3.1 a), b), c). Podstawowe przyrządy pomiarowe — wg 2.3.1 d) oraz dodatkowo klocki z twardego drewna.

W przypadku maszyn z kołami o oponach pneumatycznych lub zawieszanych na ciągnikach kołowych ciśnienie w oponach należy doprowadzić do wielkości przewidzianej w instrukcji obsługi, po czym koła maszyn należy ustawić na klockach podporowych, których wysokość musi być większa od przewidzianej głębokości roboczej (rys. 2). Po wyrównaniu maszyny w poziomie należy opuścić organ roboczy na maksymalną głębokość.

Pomiar głębokości roboczej należy wykonać mierząc odległość między płaszczyznami określonymi w 1.3.6.

Wyznaczona wielkość podczas badań laboratoryjno-polowych musi być wartością średnią pięciu pomiarów.

2.3.7. Pomiar prześwitu poprzecznego. Miejsce pomiaru — wg 2.3.1 a). Podstawowe przyrządy pomiarowe — wg 2.3.1 d).

W przypadku maszyn z kołami o oponach pneumatycznych należy ciśnienie w oponach doprowadzić do wielkości określonej w instrukcji obsługi.

Pomiar prześwitu poprzecznego należy wykonać mierząc odległości między najniższym położonym punktem maszyny w położeniu transportowym a powierzchnią utwardzoną za pomocą przyrządu kreskowego sztywnego.

W przypadku trudnego dostępu do najniższego punktu maszyny, dopuszczalne jest wykonywanie pomiaru za pomocą listwy, łąty niwelacyjnej i kątownika.

2.3.8. Pomiar najmniejszej średnicy zawracania

a) Pomiar wykonuje się dla maszyny samobieżnej lub maszyny z ciągnikiem znajdującej się w ruchu, w położeniu transportowym i roboczym, przy skręcie w lewo i w prawo, przy zachowaniu maksymalnego kąta skrętu kół.

b) Pomiar należy wykonywać na poziomej płaszczyźnie o powierzchni:

- wykluczającej poślizg lub przyhamowanie kół,
- zapewniającej odcisnięcie śladów kół ciągnika i maszyny.

Jako przyrządu pomiarowego należy używać taśmy mierniczej.

c) Maszyna samobieżna lub maszyna z ciągnikiem wykonuje pełny skręt (360°) opisując okrąg o najmniejszej średnicy. Wszystkie ślady poszczególnych kół powinny tworzyć okręgi współśrodkowe i przy powtórnych częściowym skręcie (90°) powinny się pokrywać. W przypadku niepokrycia śladów manewr należy powtórzyć. Pomiar wykonuje się mierząc odległość między dowolnym punktem na okręgu a najdalszym, przeciwległym punktem tego okręgu (rys. 3).

d) Wyznaczona wielkość musi być wartością średnią z pięciu pomiarów.

2.3.9. Pomiar najmniejszej zewnętrznej obrysowej średnicy zawracania — wg 2.3.8 a), b). Jako przyrządów pomiarowych należy używać taśmy mierniczej, pionu geodezyjnego i szpilek stalowych mierniczych. Maszyna samobieżna lub maszyna z ciągnikiem wykonuje manewr jak w 2.3.8 c).

Pomiar wykonuje się mierząc odległość między środkiem wyznaczonego przez ślady kół maszyny wewnętrznego okręgu a rzutem na płaszczyznę skrajnego zewnętrznego jej punktu i następnie mnoży się odczytaną wartość przez dwa.

W celu dokładnego wyznaczenia środka okręgu należy wyznaczyć punkty środkowe dla czterech dowolnie wybranych średnic. Stanowią one wierzchołki czworokąta, w którym przecięcie się przekątnych należy przyjąć za rzeczywisty środek okręgu.

Wyznaczona wielkość musi być średnią pięciu cykli pomiarów.

2.3.10. Pomiar rozstawu kół pojedynczych. Są dwie metody pomiaru w zależności od układu kół maszyny:

— przy układzie kół mających zbieżność i pochylenie należy mierzyć odległości między środkami śladów kół przy prostoliniowym ruchu maszyny,

— przy układzie kół nie mających zbieżności i pochylenia należy mierzyć odległości między pionowymi płaszczyznami stycznymi do ich wewnętrznej powierzchni i przeprowadzić obliczenia wg wzoru (5),

— miejsce pomiaru — wg 2.3.8 b).

Jako podstawowych przyrządów pomiarowych należy używać wymienionych w 2.3.1 d) — przyrządu do mierzenia zbieżności kół oraz kompletu drewnianych listew mierniczych o długości większej od długości maszyny o co najmniej 20%.

Przy ciśnieniu w oponach podanym w instrukcji obsługi maszynę należy ustawić tak, aby była ona przygotowana do ruchu prostoliniowego i sporządzić szkic wg rys. 4 z numeracją kół zaczynającą się od lewego przedniego.

Przy stosowaniu drugiej metody w przypadku, gdy środki kół leżą na wspólnej osi geometrycznej, prostopadłej do kierunku ruchu, należy używać przyrządu do pomiaru zbieżności kół. W przypadku gdy środki kół nie leżą na wspólnej osi geometrycznej, prostopadłej do kierunku ruchu, należy na płaszczyźnie poziomej w miejscu pomiaru ułożyć równolegle listwy miernicze, tak aby przylegały do wewnętrznych bocznych płaszczyzn kół i zmierzyć odległości między zewnętrznymi ich krawędziami. Zapis wyników powinien być jednoznaczny z załączonym szkicem.

Rozstaw kół pojedynczych L_{ij} należy obliczać ze wzoru

$$L_{ij} = C_{ij} + \frac{K_{1i} + K_{1j}}{2} \quad (5)$$

w którym:

L_{ij} — rozstaw pomiędzy kołem i a kołem j

C_{ij} — odległość między pionowymi płaszczyznami stycznymi do wewnętrznych powierzchni koła i oraz koła j ,

K_{1i} , K_{1j} — szerokość bieżnika lub obręczy koła i , oraz koła j otrzymane w wyniku pomiaru wg 2.3.11.

W przypadku zmiennego rozstawu kół należy mierzyć wielkość minimalną i maksymalną.

2.3.11. Pomiar wymiarów kół jezdnych. Przedmiotem pomiarów są:

a) dla kół pneumatycznych

— największa szerokość opony,

— zewnętrzna średnica opony,

— wewnętrzna średnica obrzeży odpowiadająca średnicy obręczy w przypadku, gdy opona nie ma oznaczenia fabrycznego,

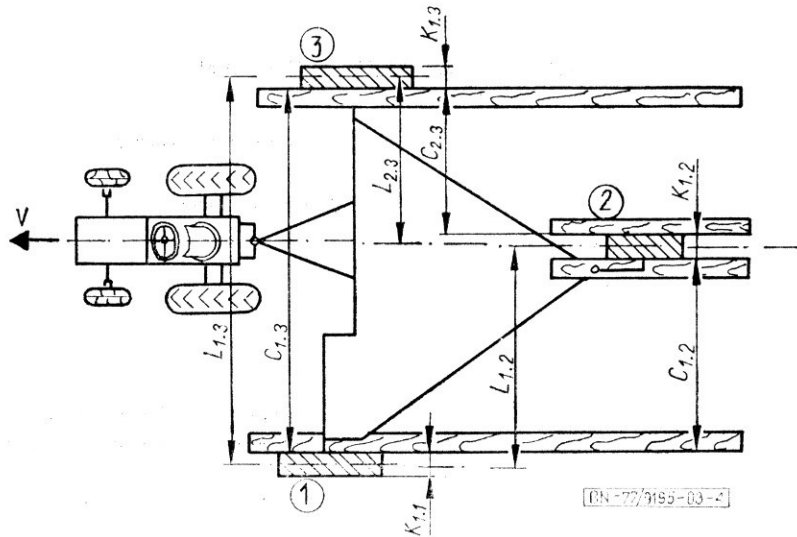
b) dla kół na obręczach stalowych lub z pełnej gumy

— zewnętrzna średnica koła,

— szerokość koła.

Miejsce wykonywania pomiarów — wg 2.3.1 a). Jako podstawowych przyrządów pomiarowych należy używać cyrkla drążkowego z wymiennymi grotami i suwmiarki.

Wyznaczona wielkość musi być wartością średnią trzech pomiarów.



Rys. 4. Rozstaw kół

2.3.12. Wyznaczenie wskaźników należy wykonać wg wzorów (2), (3), (4) na podstawie pomiarów przeprowadzonych w 2.3.3, 2.3.4, 2.3.5.

2.3.13. Agregowanie. W odpowiedniej kolumnie sprawozdania z badań należy umieścić wykaz nazw i symboli fabrycznych najważniejszych typów ciągników oraz maszyn przystosowanych do współpracy z badaną maszyną, jak i sposób ich połączenia. W uzasadnionych przypadkach opis należy rozszerzyć o dodatkowe informacje dotyczące np. elementów przyłączeniowych, elementów zawieszania, napędu w oparciu o odpowiednie normatywy międzynarodowe.

2.3.14. Pomiar mocy pobieranej należy wykonywać podczas energetycznych badań maszyny według odpowiedniej metodyki badań w warunkach typowych dla pracy danej maszyny.

2.3.15. Pomiar prędkości obrotowej. Miejsce wykonywania pomiarów – wg 2.3.1a). Jako podstawowych przyrządów pomiarowych należy używać ręcznego wielozakresowego obrotomierza z wymiennymi końcówkami, liczników obrotów, stroboskopów, prądnic technometrycznych itp.

Podłączoną do źródła napędu maszynę należy uruchomić w położeniu roboczym zgodnie z instrukcją obsługi.

Prędkość obrotową wału głównego napędu określa się po osiągnięciu nominalnej prędkości obrotowej przez źródło napędu. Prędkość obrotową podstawowych mechanizmów

roboczych wyznacza się na podstawie obliczeń wg przełożeń mechanizmów napędu lub bezpośrednich pomiarów. Zalecane są pomiary.

Wyznaczona wielkość musi być wartością średnią trzech pomiarów wykonanych w odstępach jednonuminutowych.

2.3.16. Wyznaczenie częstotliwości suwów lub wahnięć wykonuje się pośrednio przez pomiar (wg 2.3.15):

- prędkości obrotowej koła napędowego lub korby (n),
 - kąta obrotu koła lub korby odpowiadającego jednemu cyklowi suwów lub wahnięć (a) tj. od jednego punktu skrajnego do drugiego i z powrotem
- i obliczenie wg wzoru (6)

$$i = \frac{n \cdot 360^\circ}{a_0} = \frac{2\pi n}{a_{rad}} \quad (6)$$

2.3.17. Rozszerzenie badań podstawowych dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach w celu określenia dodatkowych wielkości, jak np. wysokość cięcia, dokładność opryskiwania, współrzędne środka masy, wykonując pomiary według szczegółowych metodyk badań.

2.3.18. Sprawozdanie z badań. Uzyskane wyniki pomiarów i obliczone wskaźniki wpisuje się do formularza według załącznika.

2.4. Badania specjalne wykonywane na żądanie producenta lub z powodu doraźnych potrzeb należy przeprowadzać w zakresie podanym w specjalnie rozszerzonej w tym celu szczegółowej metodyce badań.

KONIEC

Załącznik

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę – Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa.

2. Normy związane

PN-72/S-02011 Wymiary pojazdów samochodowych i przyczep. Nazwy i określenia

PN-73/C-94300/053 Ogumienie. Wymiary i charakterystyka techniczna opon diagonalnych do maszyn i urządzeń rolniczych

3. Dokumenty międzynarodowe

RWPG PC 3530-72 Машины сельскохозяйственные и лесные. Единая методика проведения испытаний. Технические параметры. Методы измерения и определения

4. Autorzy projektu normy – dr inż. Jerzy Gołąb, dr inż. Ewa Biłowicka, mgr inż. Krzysztof Zadrożny.

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Data

Nr fabryczny maszyny

Nazwa i symbol maszyny

Rodzaj produkcji

Producent

Rok produkcji

Lp.	Wielkość	Oznaczenie	Dane fabryczne	Dane pomiarowe lub obliczeniowe	Uwagi
1	2	3	4	5	6
1	Wymiary gabarytowe, mm W położeniu spoczynkowym — długość — wysokość — szerokość W położeniu transportowym — długość — wysokość — szerokość W położeniu roboczym — długość — wysokość — szerokość	l_s h_s b_s l_t h_t b_t l_r h_r b_r			
2	Powierzchnia przechowywania, m ²	S			
3	Masa, kg Masa konstrukcyjna sucha Masa eksploatacyjna	m_1 m_2			
4	Szerokość robocza, mm — konstrukcyjna — konstrukcyjna, regulowana stopniowo lub płynnie — maksymalna — minimalna Pośrednie (przy regulacji stopniowej)	B B_{max} B_{min} B_l			
5	Głębokość robocza, mm	h_1			
6	Prześwit poprzeczny, mm	h_2			
7	Najmniejsza średnica zawracania, mm — w lewo przy położeniu transportowym przy położeniu roboczym — w prawo przy położeniu transportowym przy położeniu roboczym	D'_l D'_r D''_l D''_r			
8	Najmniejsza zewnętrzna, obrysowa średnica zawracania, mm — w lewo w położeniu transportowym w położeniu roboczym — w prawo w położeniu transportowym w położeniu roboczym	D'_{zt} D'_{zr} D''_{zt} D''_{zr}			

