

Landwirtschaft, Landwirte, die sich überzeugt und verstanden haben, daß die einjährigen Pflanzen ebenso wie die mehrjährigen unter bestimmten Bedingungen den Boden mit organischen Stoffen und Humus anreichern und folglich die Bodenfruchtbarkeit erhöhen können, daran gehen müssen, unter den konkreten Bedingungen jedes Landwirtschaftsgebietes nicht an irgendwelchen Schablonen festzuhalten, sondern die Fragen der Pflugtiefe, die Zeitdauer, in der Pflanzen auf geschälter und nicht gepflügter Stoppel angebaut werden können, die Frage der Termine für den Umbruch der Brache und die Frage der Bearbeitungsgeräte unter Berücksichtigung der örtlichen Boden- und Klimabedingungen selbständig zu lösen.

Malzews Arbeiten haben ohne Zweifel große wissenschaftliche und praktische Bedeutung für die Steigerung der Bodenfruchtbarkeit, und das neue System der Bodenbearbeitung erfordert natürlich die Schaffung neuer Geräte und Mechanismen, verlangt Konstruktionsänderungen alter Geräte. Hinsichtlich dieser Frage ist noch ein gewisses Zurückbleiben fest-

zustellen. In der Sowjetunion wird z. Z. ein Pflug ohne Streichblech nach dem Vorschlag von Malzew hergestellt, der einen Schleppernormalpflug darstellt, bei dem man die Streichbleche entfernte; die am Pflug vorhandenen Rümpe sind durch Rümpe besonderer Konstruktion, d. h. mit Stromlinienform und scharfer Vorderkante, ausgetauscht. Die Anlage ist in der Breite stark entwickelt, das Schar von normalem Typ. Dieser Pflug ermöglicht ein Tiefpflügen ohne Wendung der Krume. Es werden Eggen mit Gänsefußzinken hergestellt und die Konstruktionen von Scheibenschäl- und anderen Geräten geändert. Das sind jedoch nur Malzews erste Vorschläge, die die Arbeitsprozesse des neuen Bodenbearbeitungssystems mechanisieren sollen.

Die Wissenschaftler und Fachleute des Landmaschinenbaues stehen vor der großen Aufgabe, in kürzester Frist eine Reihe von Geräten und Mechanismen zu entwickeln, die nach dem neuen agrotechnischen System von Malzew zur Durchführung eines ganzen Arbeitskomplexes benötigt werden. A 1823

Messungen der Zugwiderstandskomponenten bei Landmaschinen und Geräten. Teil II

Von I. K. KIRTBAJA, Moskau¹⁾

DK 62.001.5:631.3

Der Zustand der Arbeitsflächen hat auch einen großen Einfluß auf die Arbeit der Geräte. Die Verringerung des Reibungskoeffizienten erleichtert das Eindringen in den Boden, verhindert Stauungen der Erde vor dem Werkzeug und begünstigt das Selbstreinigen des Werkzeuges.

Die Auswertungen der Dynamometermessungen ergaben folgende Zugwiderstandskomponenten (Tafel 3):

Tafel 3

	Zugwiderstandskomponenten in kg					
	R_f	R_F	R_e	R_m	R_d	R_M
P 5-35 Schlepperpflug.....	197	270	297	—	1069	1834
PP-50 Plantagenpflug.....	296	915	147	—	3040	4398
KUTS-4,2 Schleppergrubber..	141	238	52	—	288	719
5-T schwere Egge (2,7 m) ...	—	52	15	—	85	152
SD-24 Schlepperdrillmaschine (Scheibenschäre).....	219	13	29	32 ¹⁾	134	427
SK-16-2 Schlepperdrillmaschine (Stiefelschäre).....	277	22	24	14	112	439
SLN-1 Forstkulturgerät.....	200	49	21	8	187	465
S-6 Mähdröschler (mit Strohsammler).....	925	6	22	—	—	953
LU-5 Scheibenschälpflug.....	113	112	45	— ²⁾	600	870
SPR-1 Rübenvollerntemaschine	161	47	15	270	125	618

¹⁾ Hiervon 25 kg für die Reibung in den Scheibenlagern und 7 kg für die Reibung im Getriebe.

²⁾ Die Reibung in den Lagern ist in R_f eingeschlossen.

In Tafel 4 sind die Zugwiderstandskomponenten in Prozenten des gesamten Zugwiderstandes angegeben und soweit als möglich auf die angegebenen Geschwindigkeiten umgerechnet.

Aus Tafel 4 ist zu ersehen, daß bei Bodenbearbeitungsgeräten auf die eigentliche Formänderung des Bodens 40 bis 70% des gesamten Zugwiderstandes entfallen; bei Drillmaschinen und Pflanzmaschinen sind es 23 bis 40%. Bei Grubbern und Eggen entfällt ein großer Teil (34%) des Zugwiderstandes auf die Reibung zwischen Arbeitsflächen und den Boden. Bei Änderung der Geschwindigkeit bleiben die (R_F , R_d , R_m) Komponenten unverändert, während sich die Komponenten R_e und R_f ändern.

Für die Zugwiderstände der verschiedenen Landmaschinen und Geräte gelten folgende Gleichungen:

Für Pflüge, Schälpflüge und Grubber:

$$R_M = G_M (l_b + f_v v^2) + R_F + k b h + \epsilon b h v^2; \quad (10a)$$

für Eggen:

$$R_M = R_F + k b 0,5 h + \epsilon b 0,5 h v^2; \quad (10b)$$

für Drillmaschinen und Pflanzmaschinen:

$$R_M = G_M (l_b + f_v v^2) + R_F + R_m + k b h n + \epsilon b h n v^2; \quad (10c)$$

für Anhängemähdröschler:

$$R_M = G_M (l_b + f_v v^2) + R_F + \epsilon' \mu' v^2. \quad (10d)$$

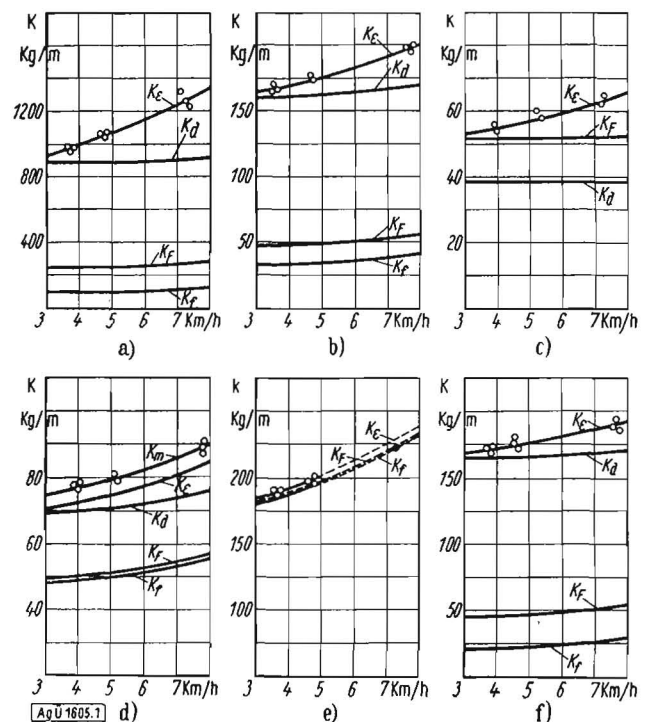


Bild 1. Die Abhängigkeit der Komponenten des Zugwiderstandes von der Geschwindigkeit

a) Pflügen, b) Grubbern, c) Eggen, d) Getreidesaat, e) Ernten mit dem Mähdröschler mit Strohsammler, f) Schälens der Stoppeln

Hierin sind:

B die Arbeitsbreite der Maschine und b die Arbeitsbreite des Gerätes;

n die Anzahl der Arbeitsorgane;

ϵ' ein dimensionsloser Koeffizient;

¹⁾ Teil I s. H. 12 (1954) S. 353.

$$\epsilon' = \frac{(R_{a2} - R_{a1}) - (R_{x2} - R_{x1})}{\mu' (v_2^2 - v_1^2)}$$

$$\mu' = \frac{U (1 + \delta_{str}) B}{9,81 \cdot 10^4} \text{ kg} \cdot \text{s}^2 \cdot \text{m}^2$$

U der Ernteertrag in kg/ha;
 δ_{str} das Verhältnis zwischen Strohgewicht und Korngewicht.

Tafel 4

	Geschwindigkeit [km/h]	Zugwiderstand [kg]	Zugwiderstandskomponenten in % des Gesamtwiderstandes					
			R_f	R_d	R_e	R_F	R_m	R_M
P 5-35	5	1834	10,7	58,5	16,1	14,7	—	100
PP-50	3	4398	6,7	69,3	3,3	20,7	—	100
KUTS-4,2	5	719	19,6	40,0	7,2	33,2	—	100
5-T	5	152	—	56,0	9,8	34,2	—	100
SD 24	5	427	51,4	31,3	6,8	3,0	7,5 ¹⁾	100
SK-16	5	439	63,1	23,3	5,4	5,0	3,2	100
SLN-1	3	465	43,0	40,3	4,5	10,5	1,7	100
S-6	4,6	953	97,1	—	2,3	0,6	— ¹⁾	100
LU-5	5	870	13,0	69,0	5,2	12,8	— ³⁾	100
SPR-1	3,6	618	26,1	20,3	2,4	7,6	43,6	100

¹⁾ Einschließlich der Reibung in den Scheibenlagern von 5,7%.
²⁾ Die Widerstände R_d und R_m werden vom Drehmoment des Motors übernommen.
³⁾ Die Reibung in den Lagern ist in R_f enthalten.

In Tafel 5 sind einige Koeffizienten und Versuchswerte angeführt.

Tafel 5

Marke der Maschine	n	b [cm]	h [cm]	K_d [kg/cm ²]	$\epsilon(\epsilon')$
P 5-35	5	35	22	0,28	400
PP-50	1	50	60	1,013	712
KUTS-4,2	21	420	8	0,086	81
5-T	20 x 3	93 x 3	6	0,10	96
SD-24	24	4	7	0,20	220
SK-15-2	16 x 2	3	6	0,25	230
SLN-1	1	$\frac{8}{2} = 4$	27	1,73	2820
S-6	—	480	—	—	= 57,6 ¹⁾
LU-5	—	500	4	0,3	120

¹⁾ Bei $U = 1498 \text{ kg/ba}$ und $\delta_{str} = 1,69$.

In den Schaubildern (Bild 1) sind die spezifischen Werte, d. h. die auf eine Arbeitsbreite von einem Meter umgerechneten Werte der Komponenten, als Funktionen der Geschwindigkeit dargestellt, d. h.

$$K_f = \frac{R_f}{B} = f(v), \quad K_e = \frac{R_e}{B} = f(v), \quad K_d = \frac{R_d}{B}$$

$$K_F = \frac{R_F}{B}, \quad K_m = \frac{R_m}{B}$$

wobei B die Arbeitsbreite in m ist.

Die drei letzten Werte können für den Geschwindigkeitsbereich von 3 bis 8 km/h als konstante Größe angesehen werden, die nicht von der Geschwindigkeit abhängen.

Die Punkte in den Schaubildern sind Prüfungswerte. Die Abweichungen von den theoretischen Kurven betragen niemals mehr als 4%.

Zusammenfassung

Für die einzelnen Gruppen der Maschinen und Geräte haben die Komponenten des Zugwiderstandes verschiedene spezifische Werte.

7 bis 63% des gesamten Zugwiderstandes entfallen bei Anhängemaschinen und -geräten auf den Rollwiderstand, bei Anhängemähdreschern erreicht der Rollwiderstand sogar 97%. Diese Komponente hängt in der Hauptsache vom Gewicht der Maschine und der Bodenpressung durch das Fahrwerk ab. Der Rollwiderstand kann durch Anwendung von Anbaugeräten und bei schweren Anhängemaschinen (Mähdrescher, in geringerem Maße Drillmaschinen) durch Verwendung von Luftreifen um etwa 30 bis 40% verringert werden.

Bei den Geräten zur Bodenbearbeitung, in erster Linie bei den Eggen und Grubbern, kann durch Verbesserung der Arbeitsflächen der Zugwiderstand gesenkt werden, durch verschleißfeste Verchromung der Arbeitsflächen z. B. um 7 bis 9%. Ein weiterer Vorzug der Arbeitsflächen mit niedrigen Reibungskoeffizienten ist die Verbesserung der Bodenbearbeitung, und zwar hauptsächlich infolge geringerer Bodenzerstäubung.

Für solche Maschinen, wie die Rübenvollerntemaschine, bei der ungefähr 40% des Zugwiderstandes auf die innere Reibung (R_m) entfällt, hat die Vervollkommnung und Vereinfachung der Getriebe eine besonders große Bedeutung. Dieses bezieht sich auch auf die Flachserntemaschinen. Ein großer Teil des Zugwiderstandes (20 bis 70%) entfällt auf den Formänderungswiderstand des zu bearbeitenden Stoffes. Die Vervollkommnung der landwirtschaftlichen Maschinen und Geräte in dieser Beziehung muß in einer wissenschaftlich begründeten Entwicklung der schneidenden und zerkleinernden Teile bestehen.

Die durchgeführten Untersuchungen erschöpfen längst nicht den ganzen Fragenkomplex, enthüllen jedoch die große Bedeutung der Herabminderung des Zugwiderstandes und zeigen zweckmäßige Wege zur energiesparenden Vervollkommnung der landwirtschaftlichen Maschinen und Geräte.

Literatur

W. P. Gorjatschkin, Werke, Teil IV, Seljchosgis, 1940.
G. W. Wedenjamin, Mitteilungsblatt der Agrar-Wissenschaft, Serie „Mechanisierung und Elektrifizierung“ Nr. 3, 1941.
B. S. Swirshschewski, Ausnutzung des Maschinen-Traktor-Parks, Seljchosgis, 1950.
AU 1605

Maschinelle Grabenreinigung

Von Dipl.-Ing. A. WICHA, Berlin-Leipzig

DK 631.312.63:001.2

Die vom Verfasser vorgetragene Konstruktion mit rotierenden Arbeitswerkzeugen wird ohne Zweifel eine lebhafte Diskussion auslösen. Alle interessierten Leser finden weiteres Material zu diesem Thema im Aufsatz „Der Grabenpflug LKA-2“ von Abjakow (Sowjetunion), der in unserem nächsten Heft erscheint. Die Redaktion

Allgemeines

Wassergräben mit den verschiedensten Grabenprofilen und Abmessungen dienen dazu, die Wasserübermengen von den landwirtschaftlichen Nutzbodenflächen abzuleiten. Eine gute Wasserableitung ist jedoch nur dann zu erreichen, wenn der Zustand des Wassergrabens einwandfrei ist. Eine dauernde Überwachung ist erforderlich, die evtl. notwendige Regulierung, Räumung und Reinigung ist rechtzeitig vorzunehmen, da sich durch Pflanzenwuchs, Verschlammung und anderes mehr das Profil, der benetzte Umfang, das Gefälle und dadurch der Flußwiderstand sehr stark ändern.

Mechanische Grabenreinigung

Mit Hilfe von mechanischen Einrichtungen eine einwandfreie Grabenregulierung, -reinigung und -räumung durchzu-

führen, ist bis jetzt infolge der großen und schweren Aufgabenstellung noch nicht möglich. Das ist darauf zurückzuführen, daß ungeeignete Prinzipien der mechanischen Einrichtungen und unzulängliche Konstruktionen zur Anwendung gebracht wurden. Erschwerend für die Problemstellung wirkt sich noch der Uferbewuchs mit Bäumen und Buschwerk aus.

Nachfolgend soll nun ein neues Maschinensystem näher beschrieben werden, das für eine mechanische Grabenreinigung in Anwendung kommen soll.

Starker Pflanzenwuchs im Graben sowie eine Grabenprofilveränderung durch Bodenverlagerung müssen mit Hilfe eines Grabenräumgerätes entfernt bzw. reguliert werden können. Das Gerät bzw. das Maschinenaggregat soll leicht und wendig sein und unmittelbar durch einen Schlepper betätigt werden.