

Die abgedämpften Kartoffeln rutschen durch die untere Luke des Bottichs in den Einfüllkorb des Quetsch- und Mischapparates. Die Schnecke, die unter dem Korb verläuft, erfaßt die gedämpften Wurzelfrüchte und schiebt sie zum Messer und in die Mischkammer (Zylinder). In diese Kammer werden von oben das gemahlene und dosierte Kraftfutter sowie Wasser oder Magermilch hineingelassen. Der gesamte Inhalt der Kammer wird dann von der Schnecke des Rotors erfaßt, von den Mischflügeln weitergeschoben und nach erfolgter Vermischung von der Schnecke zur Ausgangsöffnung gebracht.

Die Zubereitung aller Arten von Futtermischungen, ohne die Wurzelfrüchte zu dämpfen und zu quetschen, wird mit dem Aggregat in der Weise ausgeführt, daß man aus der Mischkammer vorher das Messer und einige Flügel entfernt. Darauf werden die Wurzelfrüchte durch den Dämpfbottich unter Ausschluß von Dampfzufuhr in die Mischkammer geleitet, wo sie mit dem flüssigen Kraftfutter oder mit dem aus dem Dosierer kommenden Mischfutter vermischt werden, worauf die Beförderung in den bereitstehenden Transportgefäßen erfolgt.

Die Arbeitsstundenleistung der Anlage beträgt: beim Waschen, Abdämpfen und Quetschen von Kartoffeln (ohne das Zumischfutter zu berücksichtigen) 475 kg/h; beim Waschen und Schneiden von Wurzelfrüchten bis 2100 kg/h; bei Zubereitung einer Futtermischung, bestehend aus verschiedenen Gewichtsteilen von Rohkartoffeln, gemahlenern Futtermitteln und flüssigen Zusätzen, 1400 kg/h; bei der Zusammenstellung kombinierter Mischungen und Zufuhr gemahlener konzentrierter Futtermittel zum Vermischen bis 1600 kg/h.

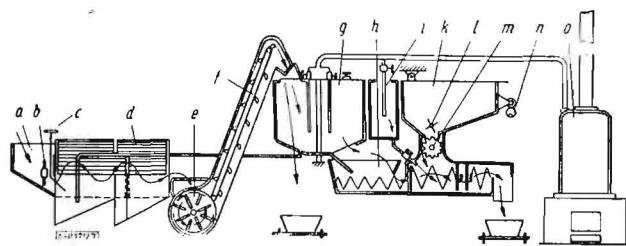


Bild 7. Technologisches Schema des Futterzubereitungsaggregats: a Einfülltrichter; b Zweiflügel-Rührwerk; c Reglerschieber; d Wurzelfruchtwascher; e Wurzelfruchtschneider; f Elevator; g Dämpfbottich; h Quetsch- und Mischapparat; i Vorwärmer für Wasser und Magermilch; j Behälter für Kraftfuttermittel; k Rührwerk; l Dosierspule; m Welle mit Exzenter; n Dampferzeuger

Zur Bedienung des Futterzubereitungsapparats sind bei voller Auslastung zwei Arbeiter erforderlich; bei geringerer Auslastung genügt ein Arbeiter.

Das Gesamtgewicht der Anlage (ohne Dampferzeuger) beträgt 1090 kg.

Dieses kompakte Aggregat eignet sich sehr zur Aufstellung in Futterküchen. Auf den Schweinezuchtfarmen muß dann lediglich die Zerkleinerung der Kraftfuttermittel und die rechtzeitige Anlieferung der Wurzelfrüchte organisiert werden, um eine kontinuierliche Arbeit der Anlage zu erreichen. AU 1712

Aus: Техсоветы МТС (Technische Beratung der MTS) Moskau (1954) Nr. 7, S. 1 bis 7. Übersetzer: Dr. Linler.

## Der Grabenpflug LKA-2

Von M. P. ALBJAKOW, Kandidat der technischen Wissenschaften, Moskau<sup>1)</sup>

DK 631.312.63

Zum Thema Grabenherstellung und -räumung konnten wir schon im vorhergehenden Heft eine Abhandlung bringen, die diesem Problem mit neuen konstruktiven Gedanken zu dienen versucht<sup>2)</sup>. Als Fortsetzung in dieser Reihe bitten wir die nachstehende sowjetische Arbeit besonders zu beachten, da das darin beschriebene Aggregat so stabil erscheint, daß sein Einsatz auch unter schwierigsten Bedingungen erfolgversprechend sein dürfte. Die Redaktion.

Das Laboratorium für Mechanisierung im Zentralen Forschungsinstitut für Forstwissenschaft schuf nach dem Entwurf des Verfassers den leistungsfähigen Universal-Grabenpflug LKA-2, der gegenüber dem Grabenpflug LK-2 bedeutende Vorzüge aufweist. Das Besondere des neuen Grabenpfluges besteht darin, daß es mit ihm möglich ist, verschieden zusammengesetzte Böden zu bearbeiten, die z. B. Baumwurzeln bis zu 15 cm Dicke, Baumstümpfe bis zu 18 cm Durchmesser und Findlinge bis zu 3 t Gewicht enthalten und auf denen nicht ausgeholter Jungwald mit bis zu 7 m hohen und bis zu 10 cm dicken Stämmen wächst.

Der Grabenpflug besteht aus folgenden Baugruppen (Bild 1): dem Pflugkörper K, dem Grabenrandsäuberer B, dem Fahrwerk F, dem Tiefenregler T und der Ausbevorrichtung M.

Der Pflugkörper K besteht aus zwei Pflugstreichblechen des Typs f, die unter einem spitzen Winkel zusammenlaufen und deren untere Kanten einen Winkel von  $42^{\circ}40'$  bilden. Dieser Winkel zwischen den Streichblechflächen wird nach oben und nach hinten zu immer größer, so daß die oberen Kanten am Stoß einen Winkel von  $55^{\circ}$  bilden. Die Streichbleche sind so geneigt, daß ihre seitlichen Kanten unten mit der Horizontalen einen Winkel von  $23^{\circ}$  bilden. Sie sind an den Rumpf d und den Hinterkörper c angeschweißt und durch seitliche Versteifungsrippen w mit der Schleifsohle e verbunden. Der Rumpf endet vorne in einer meißelförmigen Scharspitze b. Die Seitenflächen des Pflugschars bilden einen Winkel von  $150^{\circ}$ , und der Boden wird mit einer Steigung von  $15^{\circ}$  hochgeschoben.

An den Seitenkanten der Streichbleche sind abnehmbare Messer g befestigt. Jedes dieser Messer besteht aus fünf Teilen. Die Messerschneiden treten über die Streichblechkanten um 40 mm vor. Ihr Schnittwinkel beträgt  $23^{\circ}$ . Ihre Projektion auf die senkrechte Querebene bildet gegen die Waagerechte einen Winkel von  $45^{\circ}$ . Um ihre Arbeitsfähigkeit zu verlängern, sind sie auf beiden Seiten mit Schneidkanten versehen. Ist eine Schneidkante stumpf geworden, so wird das Messer umgedreht und die andere Schneidkante benutzt.

Vor dem Pflugkörper ist das Messersech a angebracht, das in der Fahrtrichtung geneigt ist und mit der Waagerechten einen Winkel von  $57^{\circ}$  bildet. Sein unteres Ende geht durch das Schar, den Unterkörper und die Schleifsohle, mit der es gelenkig verbunden ist. Das obere Sechende ist mit Spannschrauben am Grindel befestigt. Das Messersech ist symmetrisch ausgeführt und hat an beiden Seiten Schneidkanten. Der doppelte Anschliffwinkel beträgt  $42^{\circ}$ . Das Sech durchschneidet mit seiner unteren Hälfte den Boden und dessen Einschlüsse. Der obere Teil durchschneidet den Boden nicht und verschleißt daher nicht.

Der Rumpf d geht in den Grindel o über. Der Grindel ist aus U-Stahlprofilen 14 gefertigt. Die Stücke sind mit Bandstahl aneinergeschweißt und durch Knotenbleche versteift. An den Grindel sind die seitlichen Träger p des Rahmens angeschweißt. An die angeschweißten Träger und Stützen h des Rahmens sind abnehmbare Träger i angeschraubt, die wie die Träger p ebenfalls aus U-Stahlprofil 14 hergestellt sind. Der Rumpf, der Unterkörper und die Schleifsohle sind miteinander durch angeschweißte Knotenbleche verbunden.

Der Grabenrandsäuberer B besteht aus einem Schlitten, einer Spindel-Hebevorrichtung, einem Schneckengetriebe, zwei Streichblechen und einer Verbindungsstange.

Der Schlitten u ist aus zwei Stück U-Stahlprofil 20 gefertigt, die miteinander durch vier Bolzen und Abstandsmuffen verbunden sind. An die U-Stähle sind Führungsstücke aus Winkelstahl angeschweißt. Diese Führungsstücke umfassen die Rahmenstützen, an denen sich der Schlitten bewegt.

Die Spindel-Hebevorrichtung v besteht aus einer Spindel mit einem Durchmesser von 50 mm und Trapezgewinde von  $12$  mm Steigung und aus einer sich selbsttätig einstellenden Mutter. Die Spindel wird mit einem Handrad über eine dreigängige Schnecke r mit dem Übersetzungsverhältnis 9:1 betätigt.

Die Streichbleche s des Grabenrandsäuberers sind aus Stahlblech von 5 mm Dicke gefertigt. Sie sind am Schlitten gelenkig angebracht und werden für das Pflügen mit Feststellvorrichtungen und einer Verbindungsstange fest eingestellt. Der Schlitten regelt die Höhe der Streichbleche des Grabenrandsäuberers entsprechend der Graben-

<sup>1)</sup> Aus: Лесное хозяйство (Forstwirtschaft) Moskau (1953) Nr. 10, S. 51 bis 56; Übersetzer: Dipl.-Ing. W. Balkin.

<sup>2)</sup> Wicha: Maschinelle Grabenreinigung. (1955) H 1. S. 7.

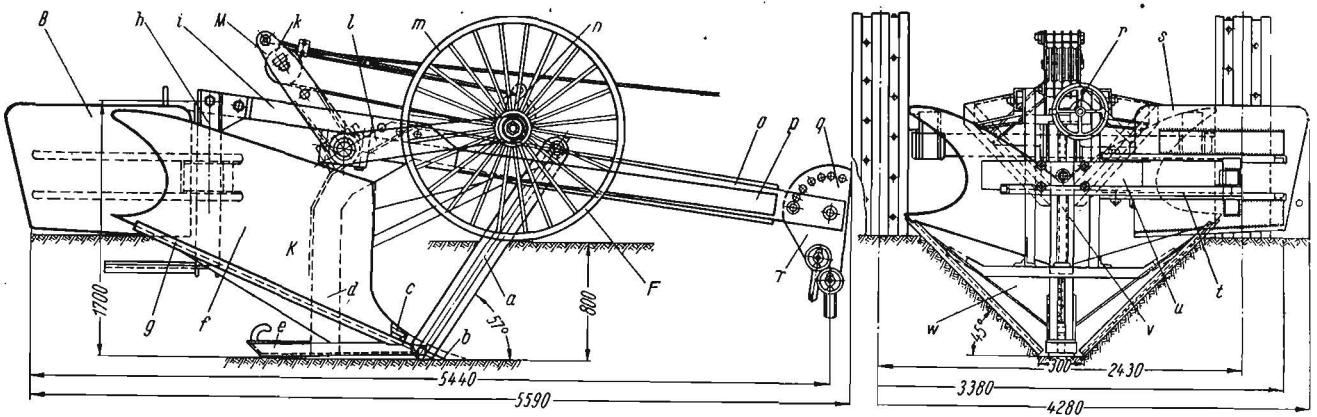
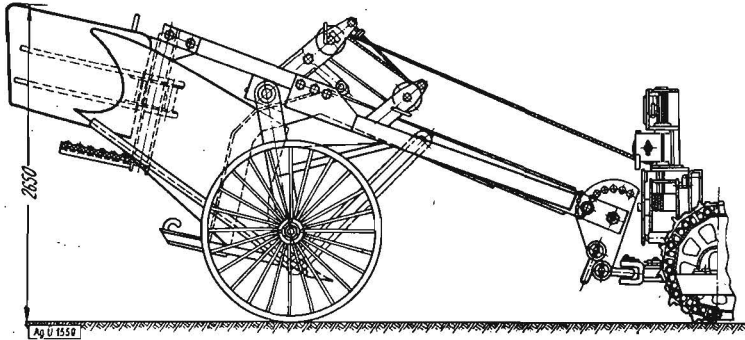


Bild 1. Aufbau des Grabenpfluges LKA-2. Oben links: Seitenansicht, oben rechts: Ansicht von hinten; unten: Transportstellung. (Erklärung siehe Text)



tiefe, die 0,4 bis 1 m betragen kann. Durch die gelenkige Befestigung der Streichbleche ist es möglich, auf dem Grabenrand liegenden unüberwindlichen Hindernissen auszuweichen, ohne von der geraden Linie des Grabens abzugehen. Die Streichbleche werden von einem Arbeiter, der sich auf einer Plattform des Pfluges befindet und die Arbeit der Maschine überwacht, durch Drehen eines Handrades gehoben und gesenkt.

Das Fahrwerk *F* des Grabenpfluges besteht aus einer gekröpften Achse *l* und zwei Rädern *m*. Die gekröppte Achse ist in drei Gleitlagern gelagert, die Räder laufen in Rollenlagern. Da die Aushebevorrichtung *M* einseitig wirkt, ist die gekröppte Räderachse während des Pflügens mit dem Maschinenrahmen nicht starr verbunden, so daß die Räder frei über den Boden rollen, ohne irgendwelche Kräfte vom Pfluggewicht und von der Schlepperzugkraft aufzunehmen. Dadurch wird die aufzuwendende Zugkraft verringert und die Güte des ausgehobenen Grabens gesteigert, weil der Pflug nicht dem Profil des Bodens folgt.

Die Tiefeneinstellvorrichtung *T* besteht aus dem Segment *q* der Anhängervorrichtung, das sieben Bohrungen besitzt und am vorderen Ende des Grindels gelenkig befestigt ist.

Die Aushebevorrichtung *M* besteht aus einem achtsträngigen Flaschenzug mit einem losen Kloben *k*, einem festen Kloben *n* und Drahtseilsträngen. Die Aushebevorrichtung wird durch eine Handwinde D-148 betätigt, die sich auf dem Schlepper befindet.

Der Grabenpflug LKA-2 wird je nach den Bodenverhältnissen von einem oder zwei Schleppern S-80 gezogen. Bei zwei Schleppern wird der erste mit einem Drahtseil entweder mit dem vorderen Zughaken des zweiten Schleppers oder unmittelbar mit dem Segment der Tiefeneinstellvorrichtung des Grabenpfluges verbunden. Im zweiten Falle wird das Drahtseil unter dem zweiten Schlepper durchgezogen.

Wenn das Aggregat mit der Arbeit beginnen soll, fährt es der Schlepperführer auf die Mittellinie des projektierten Grabens am Anfang der Trasse, der Arbeiter auf dem Pflug entfernt dann den Bolzen aus der Feststellvorrichtung und der Schlepperführer senkt durch langsames Lösen der Windenbremse den Pflugkörper.

Die Grabentiefe wird durch Drehen des Segments der Tiefeneinstellvorrichtung um seine Achse geregelt. Dazu wird der Bolzen aus dem Segment gelöst, der Schlepperführer bewegt den Schlepper geringfügig nach vorn oder hinten und bringt so das Segment in die gewünschte Stellung, in der es durch den wieder eingesetzten Bolzen festgehalten wird. Die Höhe der Streichbleche des Grabenrandsäuberers wird mit der Spindel-Hubvorrichtung entsprechend der Grabentiefe eingestellt.

Beim Anfahren senkt sich der Pflugkörper in den Boden, unterschneidet einen Erdstreifen mit dem Schar, zerschneidet ihn in der Mitte vertikal mit dem Messersech und trennt ihn an den Seiten mit den Seitenmessern vom Mutterboden ab. Der abgetrennte Boden wird von den Streichblechen des Pflugkörpers auf die Erdoberfläche be-

fördert und dort von den Streichblechen des Grabenrandsäuberers zu - längs dem Graben verlaufenden - Dämmen zusammengeschoben. Auf diese Weise wird das projektierte Grabenprofil gebildet.

Wenn der Grabenpflug auf Widerstände trifft, die die Zugkraft des Schleppers (bzw. der Schlepper) übersteigen, oder wenn der Pflug stark verstopft ist, wird der Pflugkörper während der Fahrt oder nach vorherigem Zurücksetzen des Schleppers mit der Winde hochgezogen. Der Pflugkörper wird auch hochgezogen, wenn tiefe Gruben, Kanäle o. ä. überquert werden.

Im Jahre 1952 wurde der Grabenpflug LKA-2 in der Maschinenversuchsstation Taiga staatlich geprüft. Die Prüfungen wurden in Fichten-, Kiefer-, Laub- und Mischwäldern durchgeführt.

Es wurde in Mineralböden, schwachtorfigen und torfigen Böden gepflügt. Die Mineralböden und schwachtorfigen Böden bestanden aus folgenden Schichten: von 0 bis 10 cm: halbzersetzer Waldboden oder sehr schwach vertorfte Boden.

Von 10 bis 35 cm: mittlerer und schwerer ansandiger Lehmboden oder stark podsoliger Sandboden hellgrauer oder weißlicher Färbung.

Von 35 bis 55 cm: mittlere und schwere ansandige Lehmböden dunkelgrauer, brauner und manchmal gelblicher Färbung.

Über 55 cm: stark verhärteter Lehm oder Sand.

Diese strukturlosen, meist feuchten Böden waren während der Versuche wasserübersättigt. Sie enthielten bis zu 3 t schwere Findlinge und waren mit Beeresträuchern, *Molinia* und Heidekraut bewachsen.

Die torfigen Böden setzen sich aus folgenden Schichten zusammen: Von 0 bis 50 cm: halb zersetzer dunkelbrauner Ried- und Moostorf. Über 50 cm: dichte, schwere, stark verhärtete ansandige Lehmböden und reiner Lehm.

Diese Böden waren schwer und sehr feucht und konnten vom Schlepper gerade noch befahren werden.

Die Versuche wurden während einer Schlechtwetterzeit durchgeführt, die Böden waren übermäßig feucht.

Der Grabenpflug LKA-2 wurde nicht nur auf Versuchsfeldern, sondern auch bei normalen Meliorationsarbeiten geprüft und zog Gräben in einer Gesamtlänge von 115 km. Das Versuchsmuster des Pfluges pflügte im Jahre 1952 Gräben in einer Gesamtlänge von mehr als 150 km in Forsten und auf landwirtschaftlichen Ländereien. 12 km davon wurden in ungehauenen Laub- und Nadeljungwald mit bis zu 7 m hohen Stämmen gezogen.

Die Arbeitstiefe betrug bei neuen Gräben 60 bis 80 cm und beim Ausbessern alter Gräben 70 bis 90 cm. Der Grabenboden ist 30 cm breit, die Berme (Grabenränder) 50 bis 60 cm. Die Böschungen steigen steil an (1:1). Die Gräben waren sauber gepflügt und hatten glatte Böschungen und glatten Boden. Der Grabenpflug überwand Wurzeln mit einem Durchmesser bis zu 18 cm, Sträucher, Jungwald, Windbrüche, Steine mit einem Gewicht bis zu 3 t, Baumstümpfe mit einem Durchmesser bis zu 15 cm und Knüppel.

Nach den Ergebnissen der staatlichen Prüfung arbeitet der Grabenpflug LKA-2 beim Bau neuer Gräben mit einer Geschwindigkeit von 1,41 km/h und beim Ausbessern alter Gräben mit einer Geschwindigkeit von 1,88 km/h.

Auf Grund dieser Ergebnisse wurde der Grabenpflug LKA-2 vom Technischen Rat des Ministeriums für Landwirtschaft und Versorgung der UdSSR zur Serienproduktion zugelassen.

Wenn die Meliorationsbetriebe mit diesen besseren Grabenpflügen ausgerüstet sind, wird es möglich sein, die Arbeitsproduktivität bei den Meliorationen wesentlich zu erhöhen und die Selbstkosten zu senken.