

Die mechanisierte Getreidereinigungs- und -trocknungsanlage Typ SZA-2

Von S. A. WASSILJEW (WISChOM) Moskau¹⁾

DK 664.722

Der Anteil des Mähdeschers an der Getreideernte hat in den letzten Jahren erheblich zugenommen und wird auch weiterhin schnell ansteigen. Damit ist das Problem der Getreidetrocknung stark in den Vordergrund gerückt worden. Nachdem wir unsere Leser bereits in Heft 4 (1955) S. 106 bis 109 über die wirtschaftlichen Möglichkeiten einer Trocknung im Mähdescher selbst unterrichtet, bringen wir im nachstehenden Aufsatz Einzelheiten über eine sowjetische Getreidetrocknungsanlage, die eine weitgehende Mechanisierung dieser schweren und zeitraubenden Arbeit ermöglicht.

Die folgende Abhandlung über Feuchtigkeitsgehalt und Feuchtigkeitszahl bei der Trocknung S. (220) vermittelt eine Klärung dieser Begriffe und fördert dadurch die Arbeit der Konstrukteure und Benutzer solcher Trockenanlagen.

In unserem nächsten Heft wird diese Aufsatzreihe mit einem Artikel von R. Gomoll: „Technische und wirtschaftliche Probleme der Körnertrocknung beim Mähdruschgetreide“ fortgesetzt. Wir möchten außerdem auf das im Juli 1955 in unserem Verlag erscheinende Werk „Handbuch der Körnertrocknung“ von Bekassow und Denissow (etwa 400 Seiten Umfang mit 200 Bildern) hinweisen.

Zur weiteren Entwicklung auf diesem Gebiet könnten Beiträge aus Wissenschaft, Technik und Praxis wirkungsvoll beitragen. Wir bitten unsere Leser deshalb um ihre Stellungnahme, die wir dann ebenfalls veröffentlichen werden.

Die Redaktion

Das WISChOM²⁾ hat in Gemeinschaft mit dem Lehrstuhl für Erntemaschinen des MIMESCh³⁾ Schema und Vorrichtungen einer Getreidereinigungs- und -trocknungsanlage erarbeitet, die von Kolchosen und Sowchosen selbst gebaut werden können.

Die Anlage reinigt und trocknet das vom Mähdescher erntete Getreide zur Verwendung als Konsum- oder Saatgetreide. Die Anlage ist auch zum Vorwärmen von Saatgetreide geeignet.

Zur Anlage gehören folgende von der Industrie herzustellenden Maschinen und Transporteinrichtungen (Bild 1 und 2): Getreidetrockner 1, zwei Windsichter 2 und 3, Triebblock 4 und drei Elevatoren 5, 6 und 7.

Der Getreidetrockner ZSZ-2 (vom WISChOM modernisiert) beruht auf dem Schachtprinzip, arbeitet kontinuierlich, hat einseitige Zuführung des Wärmeträgers und arbeitet mit Luftverdünnung durch einen Ventilator (Saugluft).

Das Trocknen erfolgt im oberen, das Abkühlen im unteren Teil des Schachts. Die Feuerung 8 des Trockners ist aus Ziegeln mit Brennaufsatz gemauert. Sie besteht aus dem Brennumraum

und dem direkt anschließend gelegenen Zyklon, in dem der Funkenfang erfolgt.

Der Windsichter WSM-2 ist eine modernisierte Konstruktion des Windsichters WS-2, der dank seiner besonderen Vorzüge große Verbreitung gefunden hat: große Leistungsfähigkeit – bis zu 5 t/h; äußerst geringer Kraftbedarf – insgesamt 0,2 PS; geringer Materialverbrauch – 38 kg für die ganze Maschine. Dadurch konnte die Maschine in großen Serien ausgetoßen werden und war wegen des niedrigen Preises leicht zu beschaffen.

Der Triebblock 2TZ-600 A 4 dient zur Reinigung des Saatgetreides. Die Konstruktion dieses Trieurs unterscheidet sich von dem Trieur 2TZ-600, der vom Werk Woronesh-Selmasch in einer Versuchsserie herausgebracht wurde, grundlegend dadurch, daß Elevator und Transporträder in Wegfall kommen⁵⁾.

Die Maschine ist so konstruiert, daß zwei Zylinder 9 und 10 (Bild 2) sowohl zur aufeinanderfolgenden als auch zur parallelen Arbeit verwendet werden können.

Zur kompletten Anlage, die bereits durch die Erprobung gelaufen ist, gehört der mit Zylindern von 8,5 mm Dmr. und 5 mm großen Zellen ausgerüstete Triebblock. Auf Wunsch des Bestellers können auch Trieurzylinder mit 1,8; 2,0; 2,5; 2,8; 3,5; 6,3; 9,5 und 11,2 mm großen Zellen von der Industrie zusätzlich geliefert werden.

Die Maschine wird von einem besonderen 1,3-PS-Elektromotor angetrieben.

Der Transport des Getreides erfolgt im Selbstfluß und durch drei Becherelevatoren, deren untere Teile (Füße) in die Erde eingelassen sind. Je nach der Höhe des Grundwasser sieht das Projekt für den ersten Elevator 1,5 bis 2,5 m Einlaßtiefe vor, für den zweiten und dritten Elevator bis 1,1 m.

Der Kopf des ersten Elevators ist mit einem Klappenkasten und zwei Selbstflußrohren versehen, das eine (II) füllt den Windsichter (Bild 1) und das

¹⁾ Сельхозмашина (Landmaschinen) Moskau (1954), H. 12, S. 3 bis 6. Übers.: Lange, Bearbeiter: Gomoll.

²⁾ Wissenschaftliches Institut der UdSSR für Landmaschinen.

³⁾ Moskauer Institut für Mechanisierung und Elektrifizierung der Landwirtschaft.

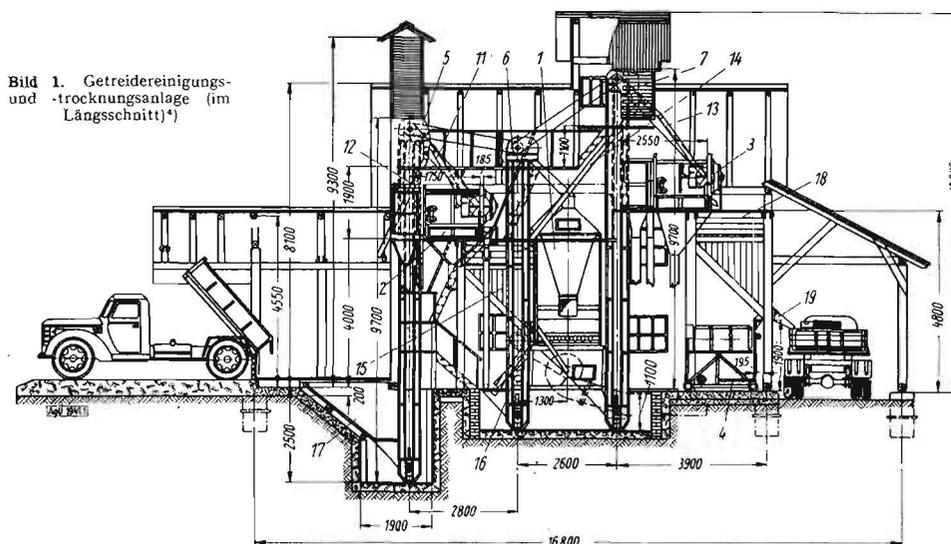


Bild 1. Getreidereinigungs- und -trocknungsanlage (im Längsschnitt⁴⁾)

⁴⁾ Bilderläuterungen im Text.

⁵⁾ Сельхозмашина (1953), H. 12: N. G. Gladkow und B. G. Sawinsky: Universal-Windsieb-Samensichtmaschine mit Triebblock 2TZ-600.

andere (12) führt das Korn zurück auf den Einladeplatz, falls sich auf diesem zu viel feuchtes Korn angesammelt hat und es „umgeschaufelt“ werden muß. Die große Leistung des Elevators – etwa 10 t/h – erlaubt es, gleichzeitig mit diesem Vorgang auch das Beschieken des Windsichters zurückzuführen.

Der dritte Elevator hat den gleichen Kopf und die gleichen Selbstflußrohre 13 und 14 zum Beschieken des zweiten Windsichters oder zum Zurückfördern des Getreides in den Zwischenbunker 15 zum nochmaligen Trocknen.

Die gesamte Anlage, außer dem Trierblock, wird vom Elektromotor 16 oder von einem Verbrennungsmotor angetrieben. Letzterer wird außerhalb des Gebäudes aufgestellt und treibt das Aggregat mit Hilfe einer besonderen Übertragung an.

Zur Aufbewahrung des noch unbearbeiteten Getreides dient ein abgedeckter Platz von 23 m² Fläche und ein Bunker von 4 m³ Fassungsvermögen. Der Zwischenbunker, der dazu dient, einen Körnervorrat zwischen dem ersten Windsichter und dem Trockner zu schaffen, faßt mehr als 4 m³.

Das gereinigte und getrocknete Getreide kommt in den 11 m³ fassenden Bunker 18, von wo es mit Hilfe der Ausladevorrichtung 19 in die Fahrzeuge verladen oder durch einen Stutzen dem Trierblock zur weiteren Reinigung zugeleitet wird. Die Konstruktion der Ausladevorrichtung ist die gleiche wie im Bunker des selbstfahrenden Mähdeschers S-4. Zum Auffangen der Abgänge der Windsichter wurden die aus je drei Abteilungen bestehenden Kästen 20 und 21 (Bild 2) eingerichtet.

Gemäß dem vom Landwirtschaftsministerium der UdSSR ausgearbeiteten Projekt besteht das Gebäude, in dem die Anlage aufgestellt wird, aus Rundhölzern, die mit Brettern beschlagen sind und aus einem Asbest-Zement-Dach. Im Grundriß hat das Gebäude die Form eines Rechtecks, an das zwei offene Schuppen, der Heizraum und die Kästen für die Abgänge angrenzen. Im Hauptgebäude 22 ist ein 3 m² großer Platz für das Bedienungspersonal vorgesehen (Bild 2).

Die Getreidereinigungs- und -trocknungsanlage dient folgenden Zwecken:

- Mechanisiertes Einfüllen, Transport aus einer Maschine in die andere und Ausladen des Getreides;
- nochmaliges Trocknen des Getreides im Bedarfsfalle;
- Durchlauf des Getreides (im Bedarfsfall) nacheinander durch den ersten und zweiten Windsichter, ohne dazwischen durch den Trockner zu laufen;
- Schaffung einer Reserve an Getreide vor und nach der Bearbeitung.

Die Bearbeitung des Getreides kann je nach seinem Feuchtigkeitsgehalt nach einer der folgenden drei Schemata erfolgen (Bild 1):

1. Reinigung – Trocknung – Reinigung (Grundschemata)

Das Getreide wird aus dem Fahrzeug in den Aufnahmebunker 17 mit über 3 t Fassungsvermögen geschüttet, oder, wenn dieser voll ist, auf den Verladeplatz, der etwa 18 t faßt. Vom Bunker wird das Getreide vom ersten Elevator 5 in den ersten Windsichter 2 zur ersten Reinigung geleitet. Holzröhren führen die Abgänge nach draußen in die Kästen, die ab und zu in Fahrzeuge oder andere Transportmittel ausgeleert werden. Das gereinigte Getreide kommt in den Zwischenbunker 15, wo ein Vorrat geschaffen wird, der ein gleichmäßiges Beschieken

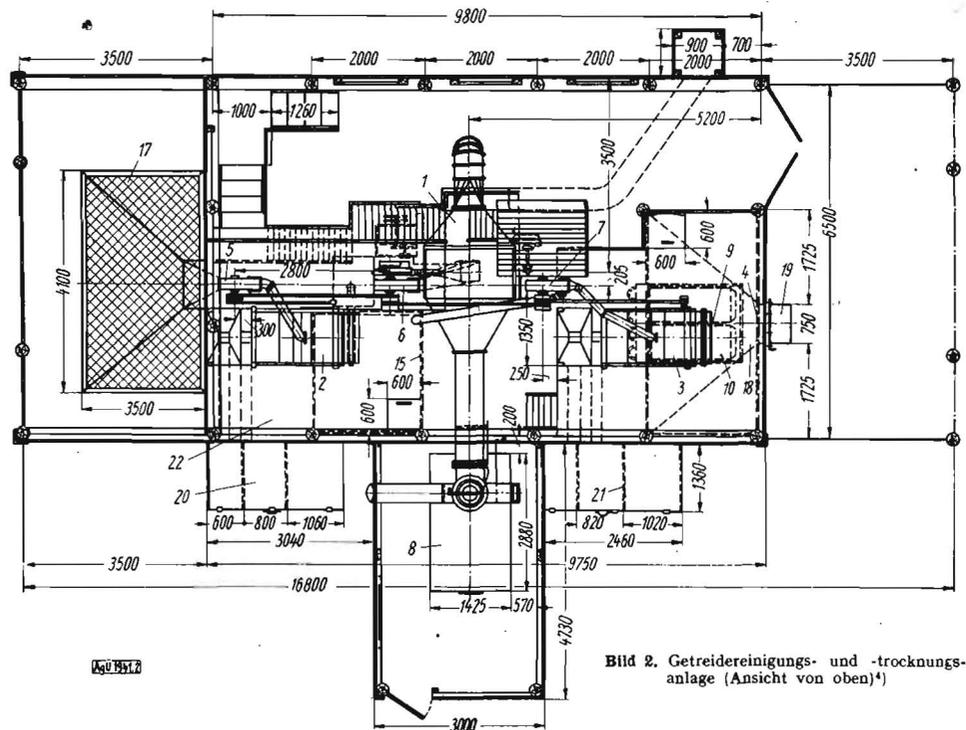


Bild 2. Getreidereinigungs- und -trocknungsanlage (Ansicht von oben)*

des Trockners garantiert; es kann auch gleich, ohne über die Zwischenbunker zu laufen, in das Selbstflußrohr geleitet werden, und zwar durch eine im Aufnahmeteil des Zwischenbunkers angebrachte Klappe. In beiden Fällen kommt das Getreide dann in den Aufnahmebecher des zweiten Elevators 6, der es in den Trockner 1 befördert.

Nach Beendigung des Trockenvorgangs wird das Getreide vom dritten Elevator 7 nach oben zum zweiten Windsichter 3 zur zweiten Reinigung transportiert. Die Abgänge werden wieder nach draußen in die Kästen geleitet.

Das bearbeitete, d. h. getrocknete und zweimal gereinigte Getreide gelangt in die Ausladebunker 18 mit einem Fassungsvermögen von 9 t, und von da aus wird es je nach Bedarf durch eine mit Hebeln betätigte Klappe in die Fahrzeuge geladen.

2. Reinigung – Reinigung (zweifache Reinigung ohne Trocknung)

Aus dem Aufnahmebunker 17 kommt das Getreide auf den ersten Elevator 5 und mit diesem in den ersten Windsichter 2. Das hier gereinigte Getreide wird in den Zwischenbunker 15 geleitet; von hier kommt es über das Selbstflußrohr in den Aufnahmebecher des dritten Elevators 7 (den Trockner überspringend), der es in den zweiten Windsichter 3 befördert. Nach der zweiten Reinigung gelangt das Getreide in den Bunker 18 und von da aus in die Fahrzeuge, während die Abgänge, wie im vorherigen Schema, nach draußen abgeführt werden.

3. Reinigung – Trocknung – Trocknung – Reinigung (doppelte Trocknung und doppelte Reinigung)

Nach diesem Schema wird das Getreide bei großem Feuchtigkeitsgehalt bearbeitet. Das Beschieken des ersten Windsichters und Entfernen der Abgänge geschieht auf gleiche Weise wie in den beiden vorherigen Schemata.

Das im ersten Windsichter gereinigte Getreide wird von dem Selbstflußrohr in den Aufnahmebecher des zweiten Elevators 6 befördert, der es in den Trockner 1 führt. Vom dritten Elevator 7 wird das getrocknete Getreide in den Zwischenbunker 15 transportiert (der zweite Windsichter 3 wird übersprungen). Wenn der Bunker 15 voll ist, wird der erste Windsichter ausgeschaltet; das Getreide gelangt auf den zweiten Elevator 6 und danach in den Trockner 1 zur zweiten Trocknung. Das endgültig getrocknete Getreide wird vom dritten Elevator zum zweiten Windsichter 3 befördert. Nach dieser zweiten Reinigung gelangt das Getreide, wie in den vorher

Tafel 1. Angaben über die staatlichen Untersuchungen mit Konsumgetreide

Unter- suchungs- Nr.	Kultur	Leistung [kg/h]	Dauer der Untersuchungen		Feuchtigkeit [%]		Reinheit [%]		Anteil an Unkraut- beimengungen [%]		Anteil an Getreide- beimengungen [%]		Ertrag an bearbeitetem Getreide [%]	
			[h]	[min]	Trocknung		Reinigung		Reinigung		Reinigung		nach 1.	nach 2. Windsichtung
					vor	nach	vor	nach	vor	nach	vor	nach		
1	Winterweizen	2370	2	05	23,85	16,08	94,53	97,83	3,46	0,47	2,01	1,6	96,21	98,77
3	Hafer	1540	3	—	20,07	13,07	97,96	99,86	1,88	0,12	0,16	0,02	94,47	96,39
4	Hafer	1920	3	—	24,22	15,7	95,69	99,6	4,26	0,4	0,05	—	90,19	96,99
5	Winterweizen	2395	1	38	21,47	15,36	81,6	90,34	3,5	0,49	10,4	9,17 ^{*)}	92,56	91,28
6	Winterweizen	2020	3	—	22,72	15,11	94,35	97,37	2,36	0,29	3,19	2,34 ^{?)}	97,52	92,65

^{*)} davon 7,6% Roggen.
^{?)} davon 0,34% Roggen.

beschriebenen Schemata, in den Ausladebunker 18, und die Abgänge kommen nach draußen in die Kästen.

Die hier angeführten Schemata für die Reinigung und Trocknung des Konsumgetreides gelten im gleichen Maße auch für die Bearbeitung von Saatgetreide. Nur läuft das Getreide hier zusätzlich aus dem Ausladebunker in den Trieurblock 4, wo lange und kurze Beimengungen ausgesondert werden können.

Das im Trieur gereinigte Getreide (Saatgetreide) wird in Säcke verpackt.

Ein mit der Anlage SZA-2 ausgerüsteter Getreidereinigungs- und -trocknungspunkt wurde 1952 auf der wissenschaftlichen Versuchsstation des WISChOM in Lianosow errichtet. Die während der Erntesaison 1952 und 1953 durchgeführten praktischen Erprobungen der Anlage haben gezeigt, daß durch die mechanisierte Bearbeitung der Arbeitsaufwand gegenüber den bisher angewandten Methoden auf $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{12}$ gesenkt, die Güte des Getreides verbessert, die Verluste auf ein Minimum eingeschränkt, die Bearbeitungszeit verkürzt und die Abfälle besser ausgenutzt werden.

Die staatlichen Erprobungen der Anlage wurden von der Zentralen Maschinenprüfstation während der Erntesaison 1953 bei Weizen, Roggen und Hafer durchgeführt. Als Ausgangsmaterial diente Getreide, das mit dem Mährescher geerntet war und noch nicht in Getreidereinigungsmaschinen bearbeitet wurde. Wegen des ausgesprochen regnerischen Herbstes war das anfallende Getreide sehr feucht und stark verunkrautet. Der Feuchtigkeitsgehalt betrug in einigen Fällen bis zu 33%, der Reinheitsgrad lag unter 75%. Trotzdem gelang es in fast allen Fällen, das Getreide so zu reinigen, daß es den Grund- und Saatbedingungen entsprach.

Die Leistung des ersten Windsichters betrug durchschnittlich 2072 kg/h, die des zweiten Windsichters bis 1872 kg/h.

Die während der staatlichen Erprobung gewonnenen Erfahrungen für Konsumgetreide sind in Tafel I erfaßt. Die Ergebnisse für Saathafer sind folgende: bei einer Leistung von 2670 kg/h, 1,22% iger Feuchtigkeitsetzung und 94,15% iger Reinheit wurde die Feuchtigkeit auf 14,42% gesenkt und die Reinheit auf 99,36% erhöht.

Alle Untersuchungen wurden mit je drei Mustern durchgeführt, von denen alle ausgewertet wurden.

Aus den Angaben in der Tafel geht hervor, daß der im Konsumweizen im Verhältnis zur Grundkultur enthaltene Roggen zulässig ist, d. h. das bearbeitete Getreide entspricht den Bedingungen für Konsumgetreide.

Der Saathafer wurde im Gegensatz zum Konsumgetreide mit dem Trieurblock gereinigt. Auch hier bekam man Material, das den Bedingungen (in diesem Fall Saatgutbedingungen) voll entsprach.

Die Analyse ergab, daß sich die Qualität der Samen während des Trockenprozesses nicht verschlechtert, in einigen Fällen konnte die Keimfähigkeit sogar gesteigert werden.

Der Kraftverbrauch für das Aggregat (ohne Trieurblock) beträgt laut Kraftmessung 8,5 kW; der Kraftverbrauch für den Trieurblock beträgt 0,95 kW.

Das Prüfungsprotokoll der Zentralen Prüfstation lautet: Das Getreidereinigungs- und -trocknungsaggregat SZA-2 gewährleistet die Reinigung und Trocknung von Konsum- und Saatgetreide gemäß den entsprechenden Bedingungen. Die Leistung der Anlage beträgt für Konsumweizen 13,2 t/h, für Saathafer bis 9,57 t/h. Der durchschnittliche Wärmeverbrauch für 1 kg verdampfter Flüssigkeit beträgt für das Trocknen von Konsumgetreide 1100 kcal/kg. Der Betriebssicherheitsfaktor liegt bei 0,99.

Dank der Übertragung kann das Aggregat sowohl von einem Elektromotor als auch von einem Verbrennungsmotor angetrieben werden. Es ist jedoch nicht möglich, die Vorrichtungen einzeln auszuschalten. Die mit der Bedienung des Aggregats verbundenen schweren Arbeiten bei der Bearbeitung von Speisegetreide sind vollkommen mechanisiert.

Daneben sind allerdings auch noch einige Mängel vorhanden, die bei der endgültigen Überarbeitung des Projekts abgeschafft werden müssen.

Der Technische Rat beim Landwirtschaftsministerium der UdSSR hat angeordnet, diese Anlage in einer Versuchsserie herzustellen.

AU 1941

Feuchtigkeitsgehalt und Feuchtigkeitszahl bei der Trocknung

Von Ing. J. TANDLER, Erfurt

DK 631.563.2

Getreide, Futtermittel, Holz, Kohle, chemische Stoffe enthalten in ihrem natürlichen Zustand immer Wasser. Für die Lagerung oder Weiterverwendung dieser Güter müssen die meist zu großen Wassermengen durch Trocknen vermindert werden. Man bezeichnet nun die in dem Gut enthaltene Wassermenge als Feuchtigkeitsgehalt, Feuchtigkeitszahl oder auch kurz als Feuchtigkeit. So sagt man z. B.: die Gerste hat einen Feuchtigkeitsgehalt von 19%, die Rohraunkohle hat 45% Feuchtigkeit, die Bretter haben 12% Feuchtigkeit.

Für die Bemessung von Trockenanlagen sind nun klare Begriffe darüber notwendig, wie diese Angaben gemeint sind.

Dazu denken wir uns einen feuchten Stoff, der aus einer gewissen Menge Wasser und einer Menge vollkommen wasserfreien Stoffes besteht. Wenn dabei

G das Gewicht der feuchten Probe,
 W das Gewicht des Wassers in der Probe und

D das Gewicht des vollkommen wasserfreien Stoffes in der Probe – auch Darrgewicht oder Trockensubstanz genannt – sind,

dann ist $G = D + W$ und $W = G - D$.

Soll nun diese Wassermenge W in % des Gewichtes G der feuchten Probe angegeben werden, so ist zu schreiben

$$f\% = \frac{W}{G} \cdot 100 = \frac{W}{D+W} \cdot 100 = \frac{G-D}{G} \cdot 100. \quad (1)$$

Der „Feuchtigkeitsgehalt“ f gibt demnach an, wieviel % des jeweiligen Gesamtgewichtes G das Gewicht W der Feuchtigkeit ausmacht.

Es ist aber auch üblich, die Wassermenge W in % des Darrgewichtes D anzugeben.