

Zur Leistungscharakteristik profilierter Untersiebe in Getreidereinigungsmaschinen

Dozent Dr. sc. techn. H. Regge, KDT, Technische Universität Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik
 Dr. sc. techn. V. Minaev, Allunions-Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der UdSSR

1. Einführung

Das stetige Leistungswachstum in der Getreideproduktion und die Verkürzung der Erntezeiten erfordern Getreidereinigungsmaschinen mit immer höherer Bearbeitungsleistung. Werden solche Maschinen auf der Grundlage bisheriger Konstruktionsprinzipie entwickelt, so führt das zu wachsenden Bauabmessungen, größeren erforderlichen Standflächen und erhöhten Transporträumen. Kožuchovskij [1] und Vasil'ev [2] konnten nachweisen, daß die Leistung von Getreidereinigungsmaschinen ganz wesentlich von der Trenneffektivität der Untersiebe abhängig ist. Eine Möglichkeit, die Abscheideleistung der Untersiebe zu steigern, ist die Längsprofilierung der Siebflächen [3, 4]. Derzeit sind in Getreidereinigungsmaschinen Schwingensiebwerke mit mechanischem Kurbelantrieb vorherrschend. Über die optimale Auslegung der wichtigsten Konstruktionsparameter gibt es eine Reihe von Veröffentlichungen [5, 6, 7] mit weitestgehend übereinstimmenden Ergebnissen. Danach werden maximale Siebleistungen erzielt, wenn der Exzenterradius der Antriebskurbel mit 15 mm, die Neigung der Siebflächen mit 10° und die Schwingungsrichtung des Siebwerkes mit 0° bemessen werden. Dagegen lassen sich nach Erkenntnissen von Kožuchovskij [8] für die Antriebsfrequenz und die Beschleunigung der Siebe allgemeingültig noch keine Optimalwerte angeben. Hier ist das Experiment immer noch die wichtigste Grundlage zur Erarbeitung von entsprechenden Konstruktionsrichtlinien.

2. Experimentelle Untersuchungen zur Feinkornabscheidung mit Hilfe von Flach- und Profilsieben

Zur Klärung der Leistungscharakteristik pro-

filierter Untersiebe sind auf einer Dresdener Versuchsanlage Vergleichsuntersuchungen mit Flach- und Profilsieben vorgenommen worden. Von Interesse war vor allem der Einfluß der Schwingfrequenz und des spezifischen Durchsatzes auf den Trenneffekt bei der Feinkornabscheidung. Verwendet wurden Blechsiebe mit Langlochöffnungen 2,25 mm × 20 mm nach Standard TGL 16 263 und einer Länge von 1200 mm. Betrieben wurde die Anlage mit den vorher aufgeführten Optimalwerten der frei einstellbaren Konstruktionsparameter. Beim Profilsieb betrug der Flankenwinkel der auf den Längsstegen aufgesetzten Profile 105°. Als Reinigungsgut wurde Weizen 'Mironovskaja 808' mit 5 % Feinkorn im Dickenintervall von 1,5 bis 2,25 mm verwendet. Als Frequenzbereich wurde ein Intervall von 200 bis 600 min⁻¹ gewählt. Der spezifische Durchsatz, als spezifische Siebelastung angegeben, wurde zwischen 25 und 150 kg/h · dm² variiert.

3. Versuchsergebnisse

Die erzielten Ergebnisse der Vergleichsuntersuchungen sind in den Bildern 1 und 2 dargestellt. In Abhängigkeit von der Antriebsfrequenz und geprägt vom spezifischen Durchsatz bilden sich parabelförmige Verläufe für den Trenneffekt aus, der den relativen Anteil des abgeschiedenen Feinkorns angibt. Auffallend ist zunächst, daß das äußere Bild der Erscheinung bei beiden Siebart gleich ist und daß der Scheitelwert des Trenneffekts, der maximal erreichte Trenneffekt, mit zunehmendem Durchsatz eine rückläufige Tendenz aufweist und eine Erhöhung der Antriebsfrequenz erfordert. Verallgemeinert lauten die Beziehungen für die maximalen Trenneffekte im Bereich des untersuchten Durchsatzintervalls

$$E_{fmax} = 149 - 0,285 n$$

$$E_{pmax} = 163 - 0,285 n$$

Demzufolge liegt das Drehzahloptimum für ein Profilsieb mit 105° Profilflankenwinkel im Vergleich zu einem Flachsieb (Profilflankenwinkel 180°) im untersuchten Durchsatzbereich um 14 min⁻¹ höher. Die Ursache dafür resultiert aus den höheren Reibkräften, die an den Siebgutpartikelchen angreifen, wenn sie sich in einer von zwei benachbarten Profilen gebildeten Rinne bewegen. Bedeutsamer ist die Feststellung, daß durch die Profilierung der Sieboberfläche bei sonst gleichen Betriebsparametern der Trenneffekt eines solchen Siebes beachtlich höher ist als vergleichsweise bei einem Flachsieb (Bild 3). Durch die Profilierung der Siebfläche nach Standard TGL 16 263 wurde über den gesamten untersuchten Durchsatzbereich ein um rd. 8 % höherer Trenneffekt erreicht. Die relative Steigerung des Trenneffekts ist um so

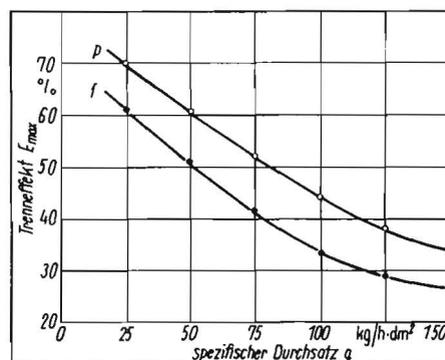


Bild 3. Maximaler Trenneffekt in Abhängigkeit vom spezifischen Durchsatz bei der Weizenintensivreinigung (f Flachsieb, p Profilsieb)

Bild 1. Trenneffekt bei der Weizenintensivreinigung auf einem Flachsieb

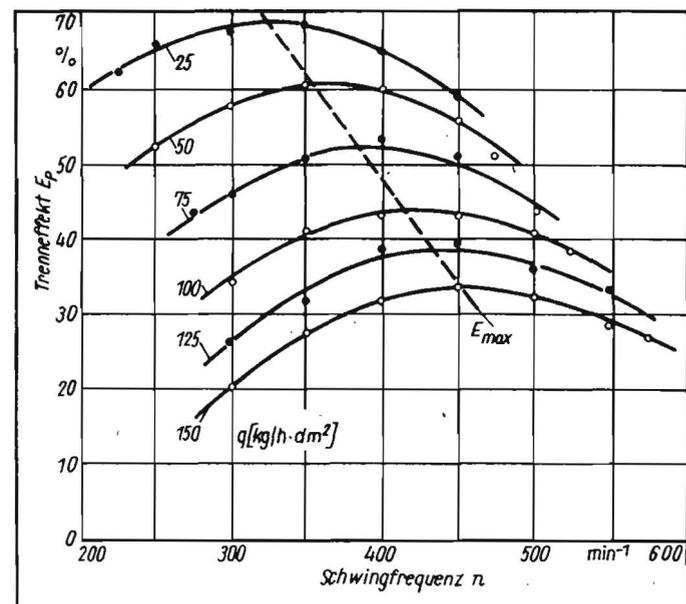
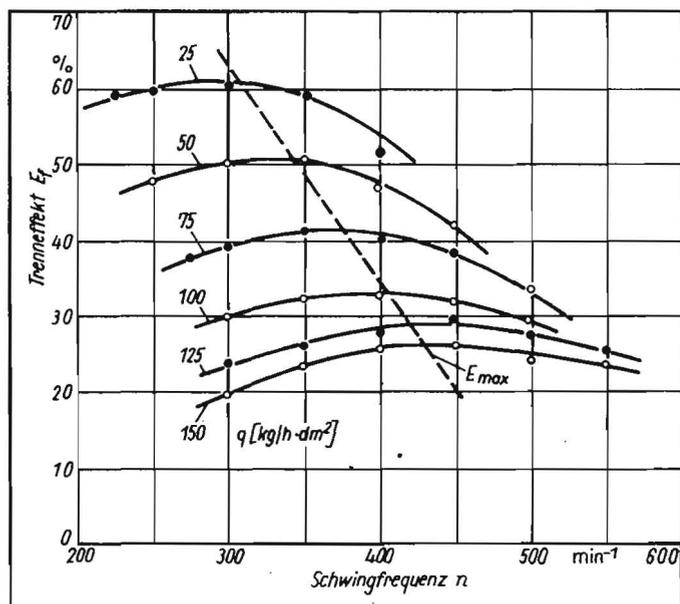


Bild 2. Trenneffekt bei der Weizenintensivreinigung auf einem Profilsieb



höher, je größer der spezifische Durchsatz ist. Betrug sie bei $25 \text{ kg/h} \cdot \text{dm}^2$ 13%, so waren es bei $150 \text{ kg/h} \cdot \text{dm}^2$ bereits 26%. Soll die erhöhte Wirksamkeit der Profilierung in Leistungssteigerung bei Vorgabe eines bestimmten Trenneffekts umgesetzt werden, so ist das zu erreichende Ergebnis noch erheblicher. Die Leistungssteigerung ist um so größer, je kleiner der zu bearbeitende spezifische Durchsatz ist. Betrug die relative Leistungssteigerung bei einem vorgegebenen Trenneffekt von 35% etwas mehr als 50%, so erreichte sie bei einem Trenneffekt von 60% sogar mehr als 80%.

4. Schlußfolgerungen

Durch die Profilierung der Oberfläche von Flachsieben zur Feinkornabscheidung wird im Siebgut eine Richtwirkung hervorgerufen, die zu einer beachtlichen Leistungssteigerung, gekennzeichnet durch einen höheren Trenneffekt und einen höheren spezifischen Durchsatz, führt. Die Ausschöpfung der maximalen Leistung sowohl von Flach- als auch von Profilsieben erfordert eine durchsatzabhängige Anpassung der Schwingfrequenz an die gegebenen Betriebsbedingungen. Der Betrieb mit fest eingestellter Schwingfrequenz der Siebe kann Qualitätseinbußen bis zu 30% und mehr zur

Folge haben. Diese Einbußen sind relativ um so größer, je höher der zu bearbeitende spezifische Durchsatz ist. Bedingt durch höhere Reibwiderstände, die ein Profilsieb an den Kontaktflächen zwischen Sieboberfläche und Siebgut verursacht, liegt die durchsatzabhängige optimale Schwingfrequenz bei diesem Sieb geringfügig höher als bei einem Flachsieb. Das hat natürlich zur Folge, daß für den Betrieb von Profilsieben eine höhere mechanische Leistung bereitzustellen und dieser Sachverhalt auch bei der Bemessung der Bauteile des Siebwerks zu beachten ist.

Literatur

- [1] Kozuchovskij, I. E.: Untersuchung von Flachsieben bei großer Belastung. Arbeiten des Unionsforschungsinstituts für Mechanisierung der Landwirtschaft (WIM), Moskau, Bd. 27 (1960) S. 132–171.
- [2] Vasil'ev, S. A.: Reinigung von Saatgut landwirtschaftlicher Kulturen auf Sieben. Autoreferat zur Dissertation, Moskau 1962.
- [3] Regge, H.; Minaev, V.: Zur zweckmäßigen Teilung von Profilsieben. agrartechnik, Berlin 32 (1982) 4, S. 184–185.
- [4] Regge, H.; Minaev, V.: Zur Theorie und Praxis der Feinkornabscheidung eines profilierten Untersiebes in der Getreidereinigung. agrartechnik, Berlin 33 (1983) 4, S. 177–178.
- [5] Fischer, E.: Die Sichtung von Getreidekörnern durch Schüttelsiebe. Die Technik in der Land-

wirtschaft, Hohenheim/Stuttgart 12 (1931) 8, S. 227–229.

- [6] Taran, A. I.: Untersuchung des Einflusses der Schwingungsrichtung der Flachsiebe auf den Trenneffekt bei der Getreidereinigung. Autoreferat zur Dissertation, Moskau 1962.
- [7] Berill, A. V.; Šabanov, P. I.: Über die kinematischen Parameter des Flachsiebes. Mechanisierung und Elektrifizierung der landwirtschaftlichen Produktion, Zernograd, Bd. 18 (1974) S. 131–140.
- [8] Kozuchovskij, I. E.: Getreidereinigungsmaschinen. Konstruktion, Berechnung und Projektierung. Moskau: Mašinostroenie 1965, S. 31–41. A 4793

Magnetreiniger K 590 – eine leistungsfähige Maschine für die Saatgutaufbereitung

Ing. F. Schmidt, KDT, Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Anlagenbau Petkus Wutha

Ein Ergebnis der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit zwischen der DDR und der UdSSR ist der im Kombinat Fortschritt Landmaschinen entwickelte Magnetreiniger K 590 (Bild 1), der die Angebotspalette der Saatgutaufbereitungsmaschinen des VEB Anlagenbau Petkus Wutha erweitert. Der K 590 wurde in den vergangenen Jahren mehreren staatlichen Prüfungen im In- und Ausland unterzogen, über deren Resultate nachfolgend berichtet wird.

1. Beschreibung des Magnetreinigers

Der Magnetreiniger K 590 ist eine Spezialmaschine zur Reinigung von Saatgut, das bereits mit Siebsichter und Zellenausleser aufbereitet wurde. Er zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- kontinuierliche Arbeitsweise
- geringer Energiebedarf durch den Einsatz leistungsstarker Permanentmagnete
- hohe Zuverlässigkeit
- sehr gute Arbeitsqualität
- stufenloses Regulieren von Durchsatz, Pulver- und Wasserzugaben
- geringer Pflege- und Wartungsaufwand
- sehr gute arbeitshygienische Bedingungen
- geringe Staubentwicklung durch Besaugung des Innenraums
- Trennung des Beschickungsgutes in 3 Fraktionen.

Der K 590 kommt dort zum Einsatz, wo ein Trennen nach Sinkgeschwindigkeit und Geometrie nicht mehr möglich ist, da sich die

einzelnen Gutbestandteile hinsichtlich dieser Merkmale zu wenig voneinander unterscheiden. Als Trennungsmerkmal dient das unterschiedliche Haftvermögen von Eisenpulver an der Oberfläche der Bestandteile des zu reinigenden Gutgemisches. Der Magnetreiniger K 590 arbeitet nach dem Prinzip, daß die Gutbestandteile mit hohem Haftvermögen, das sich aus der Oberflächenrauheit oder ihrer Unebenheit, aber auch durch Oberflächenreaktion in Verbindung mit einer Flüssigkeit ergibt, abgetrennt werden.

Die gute Auslesequalität des K 590 resultiert aus der optimalen Zusammenführung von Gut, Pulver und dem Netzmittel Wasser, die eine maximale Mischintensität erlaubt, aus dem Aufbau des Magnetfeldes an der Auslesetrommel durch die Anordnung der Permanentmagnete und aus der Eisenpulverqualität.

2. Funktioneller Aufbau

Der Magnetreiniger ist eine nach außen abgeschlossene Maschine. Der Rahmen des K 590 ist als geschlossene Schweißkonstruktion ausgeführt. Folgende Arbeitselemente sind im Rahmen verschraubt (Bild 2):

- Gutbunker mit Austragschnecke
- 2 Schneckenrötre mit je 1 Mischförderschnecke
- Wassertank mit Zwischenbehälter, Kegellventil und Dreibegehahn
- Befeuchter mit rotierender Bürste
- Pulverbunker mit Austragschnecke
- Schrägförderschnecke

- Förderrinne
- Magnettrommel
- Einschubkästen (Varianten K 590 A, A 04)
- Abläufe (Varianten A 01, A 02, A 03).

3. Funktionsweise

Das Gut wird mit Hilfe einer stufenlos regelbaren Schnecke aus dem Gutbunker 1 ausgelesen. Durch eine Öffnung gelangt es in den ersten Schneckenrog mit Mischförderschnecke 2. Beim Einlaufen des Gutes in den Rog wird es je nach Bedarf durch den Befeuchter mit rotierender Bürste 4 mit Wasser aus dem Tank 3 benetzt. Die Durchflußmenge des Wassers läßt sich über ein Kegellventil regulieren. Das Eisenpulver wird durch eine stufenlos regelbare Schnecke aus dem Vorratsbehälter 5 ausgelesen. Wird Pulver eingesetzt, das keine Befeuchtung erfordert, erfolgt die Pulverzugabe bereits im zweiten Drittel des ersten Troges, bei Befeuchtung dagegen erst im ersten Drittel des zweiten Troges. Das Verändern der Pulverzuführung erfolgt durch das Umstellen einer Klappe unterhalb der Austrittsöffnung nach der Pulverdosierschnecke. Die zweite Mischförderschnecke fördert das mit Wasser und Pulver versehene Gut entgegengesetzt zur ersten Mischförderschnecke in die Schrägförderschnecke 6. Von dort gelangt das Gut auf die Förderrinne 7, die die mit Permanentmagneten bestückte Magnettrommel 8 beschickt. Die Oberfläche der Trommel wird durch Plastabstreifer gesäubert. Durch verstellbare Klappen ist das Regulie-