

УДК 621.928.3/9

ANALYSIS OF DRUM AND ROTOR ZERNOOCHISTITELNY SEPARATORS

АНАЛІЗ БАРАБАННИХ ТА РОТОРНИХ ЗЕРНООЧИСНИХ СЕПАРАТОРІВ

Сарана В.В. / Sarana V.V.

s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.

ORCID: 0000-0002-5102-2264

Аношкін О. С. / Anoshkin O. S.

4 year student / студент 4 курсу

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Heroiv Oborony 15,
Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, ул. Героїв
Оборони, 15, 03041*

Оборони, 15, 03041

***Анотація.** Проведена порівняльна оцінка барабанних і роторних зерноочисних сепараторів за їх технічними характеристиками. На підставі аналізу розрахованих критеріїв визначено стан технічної досконалості даних сепараторів.*

***Ключові слова:** барабанний зерноочисний сепаратор, роторний зерноочисний сепаратор, питома енергоємність, питома металоємність.*

Вступ. Під час зберігання зерна після збору урожаю відбуваються його великі втрати. В передових країнах-зерновиробників Канаді, США, Австралії ці втрати сягають близько 7–8 %. Втрати в країнах «третього світу» становлять ледь не чверть зібраного врожаю, а за даними ФАО, в окремих країнах ця цифра сягає 30 і навіть 50 %. В Україні, як вважають фахівці, втрачається щонайменше 15 %. В перерахунку у натуральні показники – це близько 5 мільйонів тонн зерна [1].

Основний текст. Попереднє очищення зерна є одною з найважливіших технологічних операцій його післязбирального обробітку в системі підготовки зерна до зберігання. Із зміною конструктивних особливостей елеваторів закордонні та вітчизняні виробники поряд з сепараторами із плоскими решетами (аналіз яких було проведено в попередній статті [2]), почали розробляти нові види обладнання - зернові сепаратори барабанного і роторного типу. Так, наприклад, Карлівський машинобудівний завод розробив сепаратор барабанного типу КБС [3] (рис. 1), продуктивністю 100...175 т/год, який є

аналогом сепаратора фірми MAROT [4]. ТОВ «ОЛІС» (м. Одеса) освоїло виробництво широкого типорозмірного ряду сепараторів барабанного типу ЗСО ЛУЧ [5], продуктивністю від 25 до 300 т/год (рис. 2). Закордонними виробниками сепараторів барабанного типу є фірми DENIS (Франція), MAROT (Франція), Mulmix (Італія), СПОМАШ (Польща).



Рис. 1. Сепаратор КБС барабанного типу



Рис. 2. Сепаратор ЗСО ЛУЧ барабанного типу ТОВ «ОЛІС»

Окремо треба виділити роторний сепаратор PROF SEED німецької фірми RIELA (рис. 3). Він складається з пневматичного сепаратора і набору барабанних вертикально розміщених решет. Забруднене зерно (1) через роздільник (2) подається на барабани, які складаються з внутрішнього та зовнішнього решет (3). Вони працюють за принципом планетного руху, тобто обертаються навколо своєї осі та одночасно навколо вісі машини. Під дією відцентрової сили зерно відкидається на зовнішні решета. Більші домішки затримуються на внутрішніх решетах (4), а дрібніші - на зовнішніх (5). Потім очищене зерно по каналах (6) потрапляє до вивідних отворів (7). Звідти очищений матеріал проходить через повітряний сепаратор AIR SEED (8), де

легкі частинки і пил відсмоктуються вентилятором (9) в циклон або в ємність для забруднень, а чистий матеріал виводиться з сепаратора через канал (10).

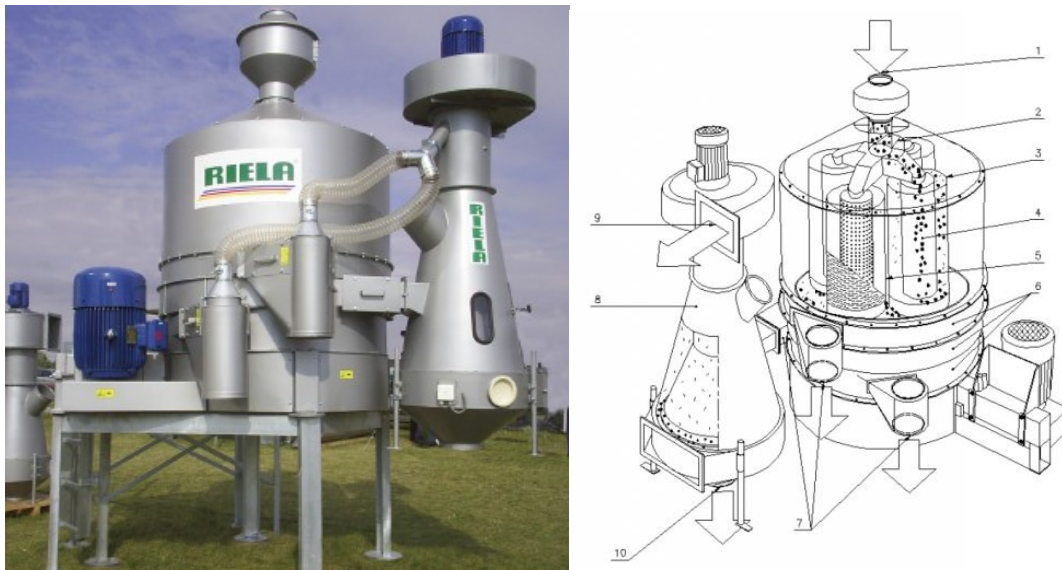


Рис. 3. Роторний сепаратор PROF SEED Німецької фірми RIELA [6]

Одним із способів інтенсифікації процесу сепарування зерна є використання додаткового силового поля при здійсненні вібраційного і обертального руху робочих органів. Такий спосіб використовується в зернових сепараторах барабанно-вібраційного типу А1-БЦСМ-100 та Р8-БЦСМ-50 (рис. 4).



Рис. 4. Сепаратор Р8-БЦСМ-50 [7]

Поряд зі значним розмаїттям обладнання, яке використовується на елеваторах для сепарування зерна, воно не завжди відповідає вимогам технології виробництва та часто має значну енерго- і металоємність. Тому

перед керівниками підприємств постійно стоїть завдання підвищення ефективності використання існуючого парку обладнання та раціонального вибору при придбанні нових машин (табл. 1).

Для визначення показників технічної досконалості барабанних і роторних сепараторів було вибрано два критерії: питома енергоємність (e , кВт·год/т) та питома металоємність (m , кг/(т/год)). Дані критерії визначались за методикою наведеною в попередній статті [2]. Технічні характеристики сепараторів [3-7] із розрахованими значеннями критеріїв зведено в таблицю 1.

Таблиця 1.

Основні технічні характеристики барабанних і роторних сепараторів

Фірма виробник	Марка	Продуктивність, т/год	Установлена потужність, кВт	Маса, кг	e , кВт·год/т	m , кг/(т/год)
Карлівський машинобудівний завод	КБС 1270.4.00	150	5,1	2700	0,034	18
	КБС 1270.5.00	175	5,1	3050	0,0291	17,4
Оліс	ЗСО-150	150	12,6	4350	0,084	29,0
	ЗСО-200	200	6,6	5760	0,033	28,8
	ЗСО-300	300	23,1	6700	0,077	22,3
Спомаш (Польща)	MSBA 1253 SKA	140	4,1	3095	0,0293	22,1
	MSBA 1254 SKA	175	4,1	3250	0,0234	18,6
MAROT (Франція)	EAC 503	50	4,5	1240	0,09	24,8
	EAC 2004	200	12	3335	0,06	16,7
Барабанно-вібраційні						
Вібросепаратор	A1-БЦСМ-100	100	9	4900	0,09	49
	P8-БЦСМ-50	50	4,5	2370	0,09	47,4
Роторні сепаратори						
RIELA (Німеччина)	PROF-SEED 1004B	110	26,55	2850	0,241	25,9
	PROF-SEED 1002A	55	16,5	2330	0,3	42,4

Висновки. Порівнюючи дані таблиці 1 треба зазначити, що для барабанних сепараторів критерії e та m змінюються в межах від 0,0234 до 0,09 кВт·год/т та від 16,7 до 29 кг/(т/год), відповідно.

Враховуючи практичний досвід треба також відмітити, що зменшення кількості домішок за один прохід через барабанний сепаратор типу КБС становить не більше 2 %. В той же час кількість битого зерна після проходження зернового вороху через сепаратор з циліндричним решетом збільшується лише на 0,02-0,05 %.

Таким чином, враховуючи ступінь засміченості зерна та його фізико механічні властивості, використання барабанно-вібраційних сепараторів буде доцільним при очищенні насіння соняшнику, тоді як для зерна кукурудзи бажаним є використання барабанного сепаратора.

Література:

1. Волощук В.В. О зерне, что в амбаре [Текст] // Голос Украины. – 2006. – №199. – С. 7.
2. Порівняльний аналіз зерноочисних сепараторів із плоскими решетами / Сарана В.В. // Сборник статей НИЦ "Знание" по материалам XXIV международной научно-практической конференции: "Развитие науки в XXI веке" 2 часть. - Х.: НИЦ "Знание", 2017 – С. 61-66.
3. Технические характеристики сепараторов КБС [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://kmzindustries.ua> – Назва з домашньої сторінки Інтернету.
4. Очистители сортировщики калибраторы Marot [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.cfcai.com/MAROT> – Назва з домашньої сторінки Інтернету.
5. Зерновой сепаратор "ЛУЧ" ЗСО [Електронний ресурс]: Режим доступу: <https://www.olis.com.ua> – Назва з домашньої сторінки Інтернету.
6. Зерноочистительная машина PROF-SEED [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://riela-sib.ru> – Назва з домашньої сторінки Інтернету.
7. Сепараторы виброцентробежные универсальные БЦСМ [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.vibroseparator.ua> – Назва з домашньої сторінки Інтернету.

Abstract

During the storage of grain after harvest, its large losses occur. In Ukraine, experts say, at least 15% are lost. In terms of natural numbers, this is about 5 million tons of grain.

With the change in the design features of elevators, foreign and domestic producers, along with flat-screen separators, began to develop new types of equipment - grain separators of the drum and rotor type.

Along with a large variety of equipment used in elevators for grain separation, it does not always meet the requirements of production technology and often has significant energy and metal capacity. Therefore, before the heads of the enterprises there is always a task of increasing the efficiency of using the existing fleet of equipment and rational choice when purchasing new cars. Two criteria were chosen for determining the indicators of technical perfection of drum and rotary separators: specific energy consumption (e , kWh/t) and specific metal content (m , kg/(t/year)).

Comparing the obtained values of the criteria it should be noted that for the drum separators, the criteria e and m vary in the range from 0,0234 to 0,09 kWh/t and from 16,7 to 29 kg / (t / year), respectively.

Taking into account practical experience, it should also be noted that the reduction in the amount of impurities per pass through the drum separator of the type KBC is not more than 2%. At the same time, the amount of broken grain after passing the grain hopper through a cylindrical sieve separator increases by only 0,02...0,05%.

Thus, taking into account the degree of grain contamination and its physical and mechanical properties, the use of drum and vibration separators will be appropriate for the purification of sunflower seeds, while for the corn grain it is desirable to use a drum separator.

Key words: *drum zernoochistitelny separator, rotor zernoochistitelny separator, specific power consumption, specific metal consumption.*

References:

1. Voloshchuk V.V. O zerne, chto v ambare [Tekst] // Holos Ukrainy. – 2006. – №199. – S. 7.
2. Porivnyalnyy analiz zernoochysnykh separatoriv iz ploskymy reshetamy / Sarana V.V. // Sbornyk statey NYTS "Znanye" po materyalam KHKHIV mezhdunarodnoy nauchno-praktycheskoy konferentsyy: "Razvytye nauky v KHKHI veke" 2 chast. - KH.: NYTS "Znanye", 2017 – S. 61-66.
3. Tekhnicheskiye kharakterystyky separatorov KBS [Elektronnyy resurs]: Rezhym dostupu: <http://kmzindustries.ua> – Nazva z domashnoyi storinky Internetu.
4. Ochystytely sortirovshchyky kalybratory Marot [Elektronnyy resurs]: Rezhym dostupu: <http://www.cfcai.com/MAROT> – Nazva z domashnoyi storinky Internetu.
5. Zernovoy separator "LUCH" ZSO [Elektronnyy resurs]: Rezhym dostupu: <https://www.olis.com.ua> – Nazva z domashnoyi storinky Internetu.
6. Zernoochystytelnaya mashyna PROF-SEED [Elektronnyy resurs]: Rezhym dostupu: <http://riela-sib.ru> – Nazva z domashnoyi storinky Internetu.
7. Separatory vybrotsentrobezhnye unyversalnye BTSSM [Elektronnyy resurs]: Rezhym dostupu: <http://www.vibroseparator.ua> – Nazva z domashnoyi storinky Internetu.