

Найбільш суттєво (див. квадрант II номограми) на зниження температури рідкого корму впливає час роздавання. У зв'язку з цим можна рекомендувати роздавати корма не більше 0,25 год.

Висновки. 1. Одержане рівняння (11) дозволяє визначити початкову температуру рідкого корму в дозаторі і обґрунтувати межі зміни температури по фронту годування телят.

2. Для спрощення практичного використання рівняння (11) запропонована номограма, що дозволяє операторам при відомих факторах впливу на температурне поле рідкого корму оперативно визначати температуру його в дозаторі в момент наповнення напувальних відер.

Список використаних джерел

1. Методические рекомендации по содержанию телят молочного периода (ЦНИИПТИМЭЖ). – Запорожье, 1979. – 47 с.
2. Мисистов Т.А. Выращивание телят. – К.: Урожай, 1977. – 128 с.
3. Рой Дж. Х. Выращивание телят. – М.: Колос, 1973. – 358 с.
4. Булавинов О.А., Карпенко А.А. Анализ средств механизации раздачи кормов молодняку крупного рогатого скота // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1987. – № 2. – С. 35-38.
5. Газатулин В.Г. Анализ технических средств выпойки телят // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1981. – № 6. – С. 54.

Аннотация. Изложены результаты исследований температурного поля жидкого корма при раздаче его телятам молочного периода в зависимости от начальной температуры корма, величины дозы, габаритов ведра, температуры окружающей среды и времени раздачи. Разработана номограмма для практического использования результатов исследования.

Ключевые слова: жидкий корм, температура, время раздачи, конвейер, ведро

Annotation. The expounded results of researches of the temperature field of liquid feed are at distribution for calves of suckling period depending on the temperature of feed, size of dose, sizes of bucket, temperature of ambient and time of distribution. The developed nomogram is for the practical use of research results.

Keywords: liquid feed, temperature, conveyer, bucket

УДК 371:3

А.В. Рудь, доктор філософії в галузі технічних наук, професор,

В.І. Дуганець, Ю.Ф. Павельчук, кандидати технічних наук, доценти,

І.О. Мошенко, В.В. Мельник, асистенти ПДАТУ

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АЕРОДИНАМІЧНИХ СЕПАРАТОРІВ

Викладено аналіз результатів дослідження технологічної доцільності використання аеродинамічних сепараторів виробництва «Агросепмаш» (Україна), а також висвітлені особливості їх роботи.

Ключові слова: сепаратор аеродинамічний, насіння, питома вага, енергія проростання, вентилятори, потужність, продуктивність.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Після обмолоту хлібної маси зернозбиральними комбайнами зерно змішується, із-за чого неможливо за зовнішнім виглядом визначити місце формування його в колосі, і відповідно, зорієнтуватися за його біологічною цінністю. Відомо, що зерно, яке знаходиться в середній частині колоса, є найціннішим посівним матеріалом. Сьогодні існують

різні технології та машини для очищення і сепарації зернових сумішей. Проте далеко не кожна машина може підготувати насіннєвий матеріал, який би повною мірою відповідав посівним якостям, адже саме від якості, повноти, щільності та родючості посівного матеріалу залежить урожайність сільськогосподарських культур. Існуюча зерноочисна техніка не забезпечує точного виділення насіння з максимальною питомою вагою. І тільки аеродинамічні сепаратори вітчизняного та зарубіжного виробництва забезпечують найбільш точне розділення зернових сумішей за питомою вагою.

Саме тому ставиться задача дослідження і обґрунтування технологічної доцільності та особливостей використання аеродинамічних сепараторів з метою підвищення ефективності підготовки високоякісного посівного матеріалу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. Відомі вчені-дослідники досить ґрунтовно опрацювали теоретичні основи використання аспіраційних систем розділення зернових сумішей. Автори П.В. Сисолін, М.М. Петренко, М.О. Свірень, І.Г. Воронов, Н.Г. Гладков, П.М. Заїка, Ф.Г. Зуєв, І.Е. Кожуховський, З.Л. Тиц та інші розробили і запропонували методіку розрахунку повітряних систем зерноочисних машин [1-8]. Проте аналіз науково-технічної літератури засвідчує, що новітні розробки з дослідження, розробки та експлуатації аеродинамічних сепараторів зернових сумішей є в значно малому обсязі.

Мета статті: дослідити технологічну доцільність використання аеродинамічних сепараторів сучасних конструкцій з метою підвищення ефективності підготовки насіння високої якості та економії енергії на технологічний процес.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аеродинамічні сепаратори типу «ИСМ» розроблені науково-виробничим підприємством «Агросепмаш» (рис. 1).

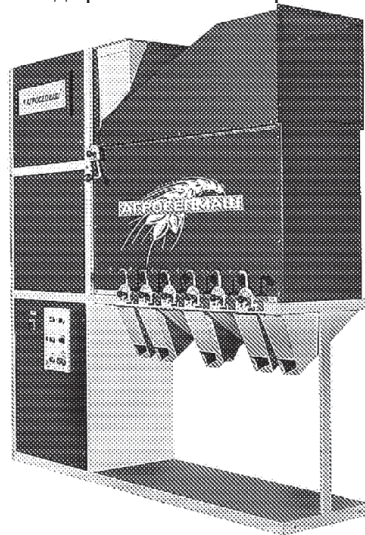


Рис. 1. Загальний вигляд сепаруючої машини «ИСМ»

Сепаратори цього типу є багатофункціональними. На них можна проводити післязбиральне розділення зернової суміші, а також калібрування і розділення на фракції, тобто на одному сепараторі можна підготувати продовольче зерно і відібрати посівний матеріал з високими показниками схожості та врожайності.

З результатів досліджень відомо, що насінини, відібрані за питомою вагою, мають мінімум на 10% більшу врожайність, ніж насінини, відібрані за розміром. Насіння, відсортоване за питомою вагою, має більш високий вміст білка і значно менше пошкоджене хворобами, грибками або шкідниками.

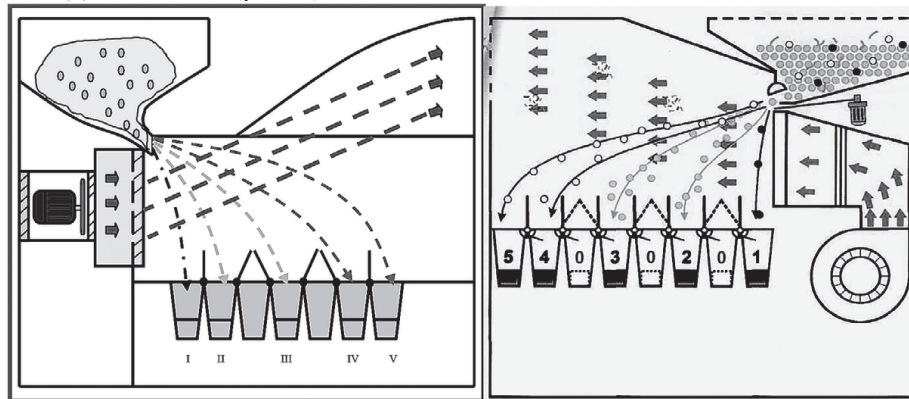
За рахунок того, що можна змінювати силу повітряного потоку в широкому діапазоні, на аеродинамічних сепараторах проводять підготовку насіння абсолютно всіх сільськогосподарських культур, починаючи від культур з малою масою насіння, такі як люцерна, льон, коріандр, і закінчуючи такими як горох, кукурудза і соя.

Відмінність аеродинамічних сепараторів типу «ИСМ» у порівнянні з відомими сепараторами серії «САД» і «Алмаз» в тому, що замість неефективного радіального вентилятора (у вигляді

равлика), використаний прямопоточний нагнітач. Для того, щоб з однаковою швидкістю розігнати повітряний потік, цей нагнітач використовує приблизно в 3-4 рази менше енергії від електродвигуна, ніж радіальний (сепаратори «САД» і «Алмаз»).

Сепаратори нового покоління мають чотири режими роботи: 1 – попереднє очищення зерна; 2 – первинний етап очищення зерна; 3 – калібрування насіння; 4 – комплексний режим (очищення і калібрування здійснюється одночасно). Саме на таких сепараторах можна отримати якісний насіннєвий матеріал, що гарантує високу врожайність.

Дослідженнями також доведено, що посівний матеріал, відібраний на решітних машинах, дає нижчий врожай на 10-30%. Отже, сепаратори типу «ИСМ» мали би повністю замінити серію сепараторів «САД» і «Алмаз» (рис. 2).



→ Повітря сепарації зерна; → Зерно; → Камінці і важкі домішки; → Легкі домішки

Рис. 2. Принципові схеми роботи сепаруючих машини «ИСМ» (зліва) і «Алмаз» (справа)

Як видно з рисунка 2, сепарація зернових сумішей в машинах відбувається в повітряному потоці. Зерно розділяється за двома параметрами: питома вага і парусність, тобто принцип роботи цих машин аналогічний. Під час попадання зернової суміші в повітряний потік всі її складові піддаються дії повітря і при всіх рівних показниках (питома вага, парусність тощо) далі пролетить те зерно, яке має найбільшу парусність. Таким чином вдається відокремити від лущеного зерна не лущене, важкі домішки та інше.

Питома вага складових зерноsumіші в фракції змінюється зліва на право, тобто в бік зменшення, а тому в другій фракції буде зерно з найбільшою питомою вагою, а в п'ятій – зерно з найменшою питомою вагою. Як відомо, саме повноцінне і наповнене насіння дає найкращі сходи і найкращий урожай, а тому саме друга фракція є посівною і зерно з неї використовують як насіннєвий матеріал.

В основі роботи всіх аеродинамічних сепараторів лежить один і той же принцип – розділення в повітряному потоці частинок зерноsumіші за питомою вагою і парусністю. Але головна відмінність сепараторів «Агросепмаш» «ИСМ» і «САД» та «Алмаз» полягає в тому, як створюється цей повітряний потік.

На рис. 3а подана схема генератора повітряного потоку, що використовується в сепараторах типу «САД» і «Алмаз». У ньому повітря нагнітається радіальним вентилятором (равликом) і далі рухається до камери сепарації через повітровід. Як видно, цей повітровід має згин, після якого виникають сильні завихрення повітря і турбулентність. Для вирівнювання потоку застосовується направляюча решітка – металева сітка з мілкими отворами. Вона перекидає і ослабляє потужність повітряного потоку. Для компенсації цих втрат необхідно підвищувати потужність двигуна, що є економічно не вигідним.

Крім цього, використання направляючої решітки веде ще до однієї значної проблеми. Повітря в сепаратор всмоктується біля підлоги, часто з різного роду сміттям. Це сміття може забруднювати решітку або налипати на неї, що призводить до зменшення її пропускної здатності. Як тільки це відбувається, знижується сила повітряного потоку і якість сепарації значно погіршується. За процесом сепарації необхідно постійно слідкувати і за необхідності зупинити сепаруючу машину для очищення решітки.

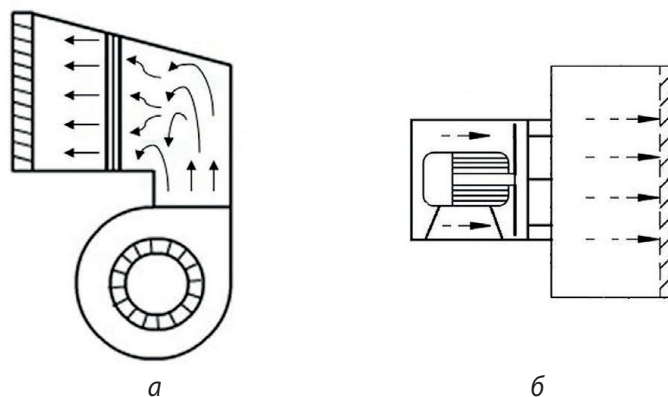


Рис. 3. Генератори повітряного потоку:
а – сепаратори «Сад» і «Алмаз»; б – сепаратор «Агросепмаш» «ИСМ»

У випадку використання прямого подавання повітря за допомогою нагнітача, як видно з рисунка 3б, повітря рухається по прямій. Таке рішення має багато переваг. По-перше, не виникає завихрень, потік більш стійкий і рівномірний, і як наслідок не потрібно застосовувати направляючу решітку. По-друге, можна використовувати двигун меншої потужності. Дослідженнями визначено, що при однаковій продуктивності сепаратори «Агросепмаш» споживають в 2-3 рази менше електроенергії, ніж сепаратори серії «САД» і «Алмаз». По-третє, електродвигун охолоджується потоком повітря, який створюється крильчаткою, а не власною системою охолодження. Таким чином, виключається можливість перегріву або згоряння двигуна. По-четверте, потік повітря стабільний і не може змінюватися після наладки. Сепаратор «Агросепмаш» типу «ИСМ» забезпечує безперервну необмежену кількість годин, так як немає необхідності зупиняти його для очищення повітроводів.

Ще однією позитивною відмінністю є процес наладки повітряного потоку для різних режимів роботи сепаратора. Наприклад, в режимі калібрування необхідний слабший потік повітря, ніж в режимі попереднього або первинного очищення. У сепараторах «Агросепмаш» для зміни повітряного потоку змінюють частоту обертання електродвигуна. Це можливо завдяки використанню частотного конвертера. В аналогічних сепараторах для зменшення сили повітряного потоку необхідно механічною засувкою закривати вхідні жалюзі. При цьому двигун продовжує працювати на повну потужність. У сепараторі типу «ИСМ» можливість змінювати оберти двигуна дозволяє знизити енергоспоживання сепаратора, зекономити ресурс самого електродвигуна, змінити подачу повітря плавно і зручно. Частотний конвертер приймає на себе всі перепади напруги і частоти струму в мережі, плавно розганяє і зупиняє двигун, при цьому усуває його перевантаження під час запуску (споживання електроенергії електродвигуном під час різкого запуску в 10 разів більше номінального) і подовжує строк експлуатації підшипників.

Якщо аналізувати відмінність та переваги між аеродинамічними і решітними сепараторами, то аеродинамічні розділяють зерноsumіш за питомою вагою, а решітні – за розмірами (рис. 4). Саме в цьому і є суттєва перевага сепараторів «Агросепмаш», так як розділення за питомою вагою дає можливість відбирати важкі, щільні, максимально наповнені поживними речовинами насінини, які мають кращу схожість, більшу енергію проростання і, як наслідок, забезпечують високу врожайність.

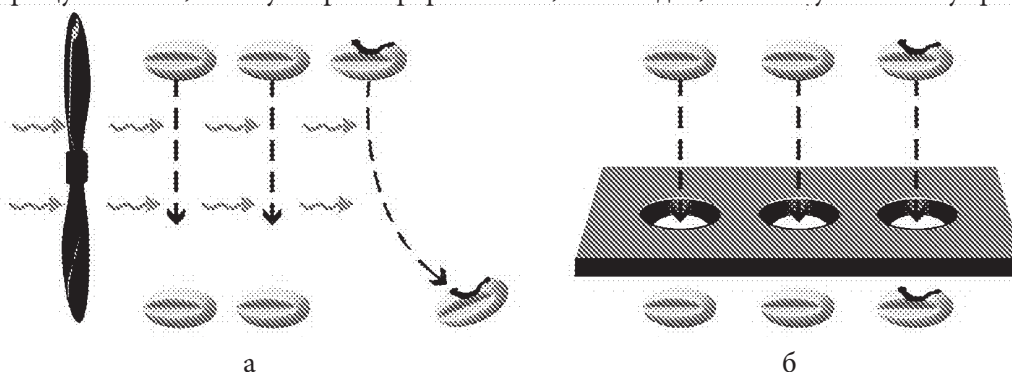


Рис. 4. Відмінність процесу сепарації на аеродинамічних (а) і решітних (б) сепараторах

На рисунку 4а видно як насіння з частковим пошкодженням відокремлюється від повноцінних насінин. Це відбувається внаслідок того, що пошкодження насіння шкідниками, інфекціями або механічними діями призводить до зменшення питомої ваги зерна.

Під час сепарації на решетах зерно з частковим пошкодженням проходить в одну фракцію із непошкодженими, так як їх розмір не змінюється, що видно з рисунка 4б. Тобто, після підготовки насінневого матеріалу за допомогою решітного обладнання не виключається, що кількість неякісних насінин в загальній масі може досягати 30% і виділити їх насінини можна лише калібруванням за питомою вагою, в результаті чого кількість таких насінин буде зменшена до 2,0...5,0%, що відповідає агротехнічним вимогам.

Характерною особливістю сепараторів типу «ИСМ» є і те, що вони призначені для очищення і калібрування будь-яких зернових, зернобобових, овочевих і трав'яних культур, а також різноманітних сипучих сумішей. Високу ефективність ці сепаратори забезпечують і під час очищення зернового вороху пшениці, кукурудзи, вівса, льону, ячменю, жита, проса, сорго, гороху, сої, бобів, чечевиці, ріпаку, гірчиці, соняшника та інших сільськогосподарських культур.

Сепаратори типу «ИСМ» мають широкий ряд моделей (табл. 1).

Таблиця 1

Технічні характеристики сепараторів «ИСМ»

Модель	Продуктивність, очищення/калібрування, т/год.	Габарити, мм – довжина × ширина × висота	Енергоспоживання, кВт	Маса, кг
ИСМ-5	5 / 2,5	1450 × 500 × 1800	0,1-0,55; 220В	100
ИСМ-10	10 / 5	2300 × 650 × 2400	0,2-1,5; 380 В	360
ИСМ-15	15 / 7,5	2300 × 650 × 2400	0,2-2,2; 380 В	370
ИСМ-20	20 / 10	2300 × 1150 × 2400	0,4-3; 380 В	720
ИСМ-30	30 / 15	2300 × 1150 × 2400	0,4-4,4; 380 В	740
ИСМ-40	40 / 20	2300 × 1150 × 2400	0,4-6; 380 В	760
ИСМ-50	50 / 25	2300 × 1150 × 2400	0,2-7,5; 380 В	780
ИСМ-100	100 / 40	3800 × 2000 × 3700	0,4-15; 380 В	1950

Основними перевагами сепаруючої машини «ИСМ-5» є мобільність і можливість підключення від звичайної розетки з напругою 220 В. Машина легко переміщується на колесах і має масу лише 100 кг.

Сепаруюча машина «ИСМ-100» здатна працювати із зерном будь-якої засміченості та вологості. Крім того, на ній можна калібрувати сипкі матеріали нерослинного походження (щебінь, гранітна кришка, вугільна кришка, кришка залізної руди та інше). Результати сепарації наведено на рисунку 5.

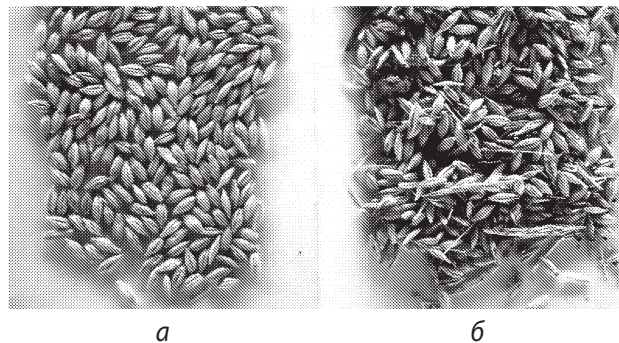


Рис. 5. Результати сепарації ячменю після комбайна: а – II фракція; б – IV і V – фракції

Однак практика засвідчує, що в господарстві має бути як решітний, так і аеродинамічний сепаратори, що гарантуватиме якісне очищення зернового вороху всіх сільськогосподарських культур, і відповідно, максимальну економічну вигоду.

Висновки. Використання безрешітних аеродинамічних сепараторів дозволяє замінити до 2-3 повітряно-решітних трієрних машин і пневмосортувальний стіл, які працюють в комплексі, зменшити енергоємність і матеріалоємність процесу очищення зерна та підготовки насінневого матеріалу.

Багатофункціональність аеродинамічних сепараторів забезпечує очищення і калібрування будь-яких зернових, зернобобових, овочевих і трав'яних культур, а також різноманітних сипучих сумішей з отриманням високоефективного насінневого матеріалу.

Сепаратор «Агросепмаш» типу «ИСМ» забезпечує високу економію електроенергії, є простим, стійким і витривалим в процесі експлуатації.

Список використаних джерел

1. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва: підруч. у 2 т: Т. 1 / А.В. Рудь, І.М. Бендера, Д.Г. Войтюк та ін.; за ред. А.В. Рудя. – К.: Агроосвіта, 2012. – 584 с. – С. 432-468.
2. Проектування сільськогосподарських машин. Навчальний посібник для виконання курсових проектів з розробки сільськогосподарської техніки при підготовці фахівців напряму 6.100202 «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва: І.М. Бендера, А.В. Рудь, Я.В. Козій та ін. / за редакцією І.М. Бендери, А.В. Рудя, Я.В. Козія. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2011. – 640 с.
3. Сисолін П.В. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування. Книга 3: Машини та обладнання для переробки зерна та насіння / П.В. Сисолін, М.М. Петренко, М.О. Свірень. / За ред. М.І. Черновола. – К.: Фенікс, 2007. – 432 с.
4. Гладков Н.Г. Зерноочистительные машины: конструкция, расчет, проектирование и эксплуатация. / Н.Г. Гладков. – М.: Машгиз, 1961. – 368 с.
5. Заика П.М. Динамика вибрационных зерноочистительных машин / П.М. Заика. – М.: Машиностроение, 1977. – 276 с.
6. Зуев Ф.Г. Пневматическое транспортирование на зерноперерабатывающих предприятиях. / Ф.Г. Зуев. – М.: Колос, 1976. – 344 с.
7. Кожуховский И.Е. Зерноочистительные машины: конструкция, расчет, проектирование и эксплуатация. – М.: Машиностроение, 1965. – 220 с.
8. Тиц З.Л. Машины для послеуборочной поточной обработки семян: теория и расчет машин, технология и автоматизация процессов. / З.Л. Тиц. – М.: Машиностроение, 1967. – 447 с.
9. Сайт: <http://www.vaysal.com.ua>

Аннотація. Изложен анализ результатов исследования технологической целесообразности использования аэродинамических сепараторов производства «Агросепмаш» (Украина), а также освещены особенности их работы.

Ключевые слова: сепаратор аэродинамический, семена, удельный вес, энергия прорастания, вентиляторы, мощность, производительность.

Abstract. Analysis of the results is presented technological feasibility of using wind separator production "Agrosep mash" (Ukraine), and highlights the features of their work.

Key words: aerodynamic separator, seeds, specific weight, germination, fans, power, performance.

УДК 658.382.3:614.8:364.254

К.В. Замойська, С.М. Замойський, кандидати технічних наук, доценти,
Д.В. Вільчинська, кандидат с.-г. наук, асистент,
О.Г. Березюк, асистент ПДАТУ

ОСНОВНІ ТЕХНОГЕННІ НЕБЕЗПЕКИ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЗАПОБІГАННЯ І МІНІМІЗАЦІЇ ЇХ НАСЛІДКІВ

Розглянуто основні, найбільш характерні для України і Хмельницької області зокрема, техногенні небезпеки. Визначено заходи із запобігання техногенним небезпекам.

Ключові слова: техносфера, техногенні небезпеки, надзвичайні ситуації, аварія, катастрофа.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. П'ять тисячоліть тому, коли з'явилися перші міські поселення,

© К.В. Замойська, С.М. Замойський, Д.В. Вільчинська, О.Г. Березюк, 2013