

5. Патент 20051 UA A 01 D 23/02 (2006.1) Пристрій для зрізування гички і очищення головок коренеплодів до бурякозбиральної машини / Р.А. Кушпель, М.В. Вржещ. – №200606668 ; заявл. 15.06.06, опубл. 15.01.07. Бюл №1.
6. Патент 88381 UA A 01 D 23/02 (2006.1) Пристрій для зрізування гички та очищення головок коренеплодів цукрових буряків / А.Ю. Ліннік, Я.П. Замора. – №201312683 ; заявл. 30.10.13, опубл. 11.03.14. Бюл №5.

Представлено новую конструктивно-технологическую схему очистителя головок корнеплодов от остатков ботвы с вертикальной осью вращения в которой эффективно объединены технологические операции срезания ботвы и доочистки остатков ботвы.

Корнеплод, ботва, срезание, доочистка, очиститель.

New construction and technological design of the cleaner of sugar beet roots from the remains of tops is represented. It combines the technological operations for cutting sugar beet tops and cleaning from the remains of tops.

Roots, tops, cutting, cleaning, cleaner.

УДК 631.36

АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ РЕШІТ ЗЕРНОДРОБАРОК, НАПРАВЛЕНИХ НА ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ДОВГОВІЧНОСТІ

***А.І. Бойко, доктор технічних наук
А.В. Новицький, кандидат технічних наук
З.А. Морозовська, аспірантка****

В якості класифікаторів при розділенні подрібненої зернової маси використовують різні пристрої, серед яких найбільш розповсюдженими являються решета. Розглянуто існуючі шляхи та методи підвищення довговічності приведених робочих органів дробарок. Враховано особливості їх будови як перфорованих систем та фактичні переваги при використанні в дробарках для подрібнення зернових матеріалів.

Дробарка, решето, дека, знос, подрібнення, довговічність, технічне рішення.

*Науковий керівник – доктор технічних наук А.І. Бойко

© А.І. Бойко, А.В. Новицький, З.А. Морозовська, 2014

Постановка проблеми. Для приготування кормів в тваринництві зернові дробарки знайшли широке використання. Вони можуть ефективно застосовуватись при подрібненні та сепарації зернових матеріалів використані на приготування концентрованих та комбінованих кормів для сільськогосподарських тварин і птиці безпосередньо в господарствах. Дробарки знайшли своє широке використання при подрібненні матеріалів середньої твердості і ефективно застосовуються при приготуванні концентрованих та комбінованих кормів. В сільському господарстві дробарки даного типу, також, широко розповсюджені у харчовій, будівельній, хімічній та інших галузях промисловості. В якості класифікаторів при розділенні подрібненої зернової маси використовують різні пристрої, серед яких найбільше розповсюдження знайшли решета.

Аналіз останніх досліджень. Основним недоліком дробарок є те, що під час подрібнення продукту відбувається інтенсивне зношування молотків, а також граней отворів сепаруючих решіт. В напрямку підвищення терміну експлуатації молотків виконано багато робіт. В той же час зношуванню і втрат працездатності решіт, як основних сепаруючих робочих органів, приділено значно менше уваги. Початкові форми отворів сепаруючих решіт дробарок мажуть бути різними в залежності від призначення дробарки і того матеріалу який вони подрібнюють (рис. 1).

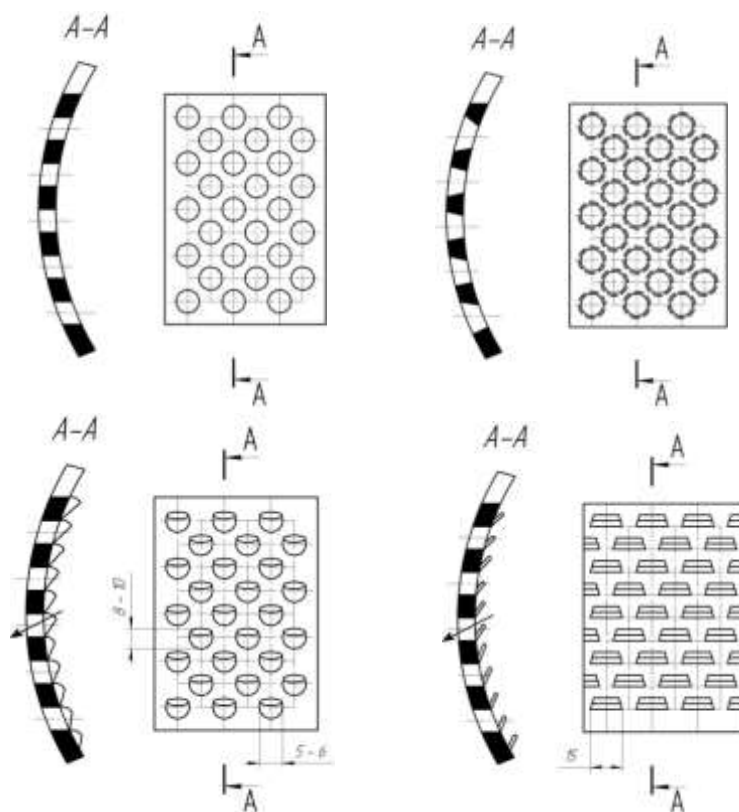


Рис. 1. Типові форми отворів решіт зернових кормодробарок.

Для всіх представлених форм отворів характерним видом пошкоджень є зношування. Зношування призводить до збільшення розмірів отворів, що знижує ефективність сепарації та погіршує показники роботи дробарки.

Результати досліджень. За даними експлуатації потреба в заміні деталей і вузлів сепаруючих робочих органів виникає після наробітку 1000-1800 т. Найменший наробіток серед них мають решета з циліндричною формою отворів (1070 т.).

В дробарках для подрібнення зернової маси найчастіше використовують гладкі решета з отворами діаметром 3, 4, 6, 8 і 10 мм, виготовлені з листової сталі товщиною 1...3 мм. Відмічається нерівномірність зношування решіт, які набагато швидше втрачають початкову форму отворів в нижній частині камери. Тому в дослідженні [1] запропоновано комбіноване решето, що складається з двох або кількох частин, з'єднаних між собою заклепками або болтами через протиударну пластину.

Заслужують на увагу результати дослідження [2] де встановлено, що підвищення довговічності решіт може бути досягнуто при надані робочій поверхні гофрованої форми з кутами нахилу поверхонь до горизонту $66,5^\circ$ та 36° . Як вказується в запропонованій роботі така форма поверхні не тільки позитивно впливає на продовження терміну експлуатації решіт, але також зберігає їх сепаруючі якості.

У дослідженні [1] для підвищення довговічності запропоновано збільшити перемички між отворами решіт в напрямку руху продукту з 9 до 12 мм, а самі отвори розташувати на вершині витягнутого (неправильного) шестикутника.

Міцність та довговічність таких решіт збільшується на 30...40%, але продуктивність дробарки зменшується до 9%. Звісно це негативно впливає на роботу дробарки. В результаті подальших розробок авторами було запропоновано нове, більш міцніше гофроване решето (рис. 2), яке додатково виконувало функцію деки. Продуктивність, при цьому збільшилося на 23...27%, а довговічність до 40%.

Практика експлуатації дробарок сільськогосподарського призначення і досвід деяких господарств підтвердили можливість підвищення ресурсу решіт за рахунок перестановки їх на 180° або вигинати їх в іншу сторону, при зносі кромek отворів. При цьому довговічність зростає у 1,3...1,5 рази.

Статистичний аналіз пошкоджень решіт показав, що 52% виходять із ладу в результаті зношування перемичок і до 48% – в результаті попадання в робочу камеру разом із зерновою масою твердих частинок (каменів, болтів, гайок) [1].

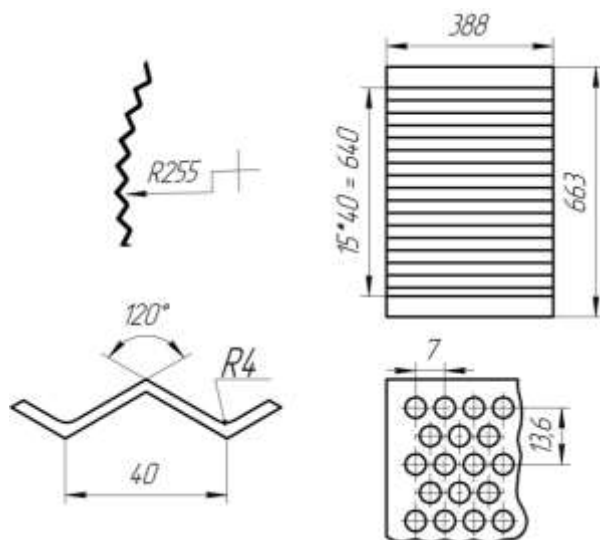


Рис. 2. Гофроване дека-решето підвищеної довговічності і продуктивності.

Ступінь подрібнення продукту в основному залежить від розміру отворів решіт. Із зменшенням розміру ступінь подрібнення продукту зростає. Ідея можливості зміни площі отвору шляхом регулювання представлена в роботі [6]. Конструкція такого решета складається з двох суміжно контактуючих частин, що мають можливість відносного переміщення площин. Таким чином відкривається можливість зміни величини загального прохідного отвору (рис. 3).

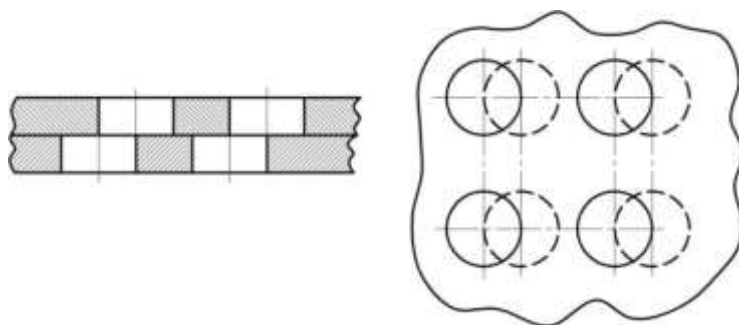


Рис. 3. Решето яке складається з двох контактуючих суміжних частин.

За рахунок такого конструктивного рішення решета вдається отримувати продукт з необхідним модулем помелу, що підвищує експлуатаційні можливості дробарок. Нажаль в роботі відсутня інформація стосовно конструкцій таких решіт. Однак, із запропонованого рішення багато, що є очевидним ускладненням сепаруючого робочого органу, а також відсутність прямих факторів впливу, що сприяли б підвищенню довговічності і збереженню форми отворів.

У дослідженні [4] запропоновано для сепарації суміші використовувати циліндричне решето виконане з отворами, діаметр і площа яких зменшується в напрямку обертання ротора дробарки. При цьому висота рифів деки, також пропорційно зменшена, відповідно, до розмірів площі отворів. Можливе, також, виконання циліндричного решета і рифленої деки у вигляді окремих секцій, що сприяє зручній їх заміні для одержання необхідної якості подрібнення або у випадку заміни при виникненні несправностей. Доступність заміни решета і деки підвищує ремонтпридатність подрібнювальної камери, скорочується час на відновлення працездатності дробарки, а значить підвищує коефіцієнт її готовності. Хвиляста форма решета змінної кривизни запропонована в роботі [5] (рис. 4).

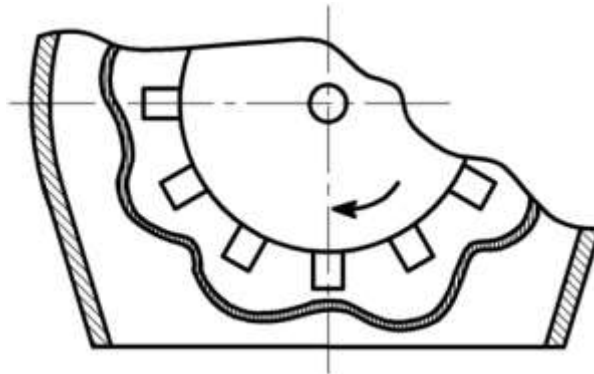


Рис. 4. Хвиляста форма решета змінної кривизни.

Ділянки різної кривизни, запропонованого решета чергуються і мають форму опуклої та вгнутої поверхні плавно сполучених між собою. Змінний радіус кривизни робочої поверхні дає можливість на опуклих ділянках переважно здійснювати процес сепарації зернової маси, а на вгнутих додатково активізувати їх подрібнення з сепарацією. Таке часткове розділення функцій стає можливим завдяки різним кутам атаки, що виникають між робочою поверхнею решета і вектором швидкості руху зернових частинок. Слід очікувати, що і зношування таких ділянок буде протікати з різною інтенсивністю. Однак, досліджень в цьому напрямку, крім робіт [6,7] проведено ще не достатньо і проблема чекає на отримання нових результатів.

Радикальним засобом боротьби із зношуванням решіт слід вважати розробку конструкцій дробарок в яких класифікація (розділення) суміші здійснюється без застосування решіт. Без решітні дробарки принципово позбавлені цього недоліку, але виникають інші проблеми пов'язані із якістю подрібнення суміші і зношуванням додатково встановлених дек і арматури розділення

потоків. Проміжні положення між решітними та без решітними займають дробарки оснащені решітчастою декою (рис. 5).

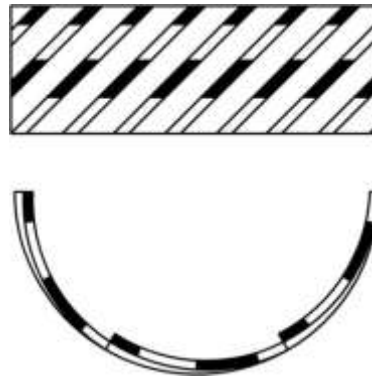


Рис. 5. Решітчаста дека сепаруючого робочого органу дробарки.

Такий комбінований робочий орган має ступінчасту робочу поверхню, зазор між якою і молотками в напрямку руху на окремих ділянках зменшується. Приведене технічне рішення сприяє більш ефективному подрібненню і сепарації зерна, що направлено на підвищення продуктивності дробарки [7]. Однак збільшення тертя в зазорі, очевидно, приведе до інтенсифікації процесів зношування як решітчастої деки, так і молотків. В даній конструкції, також запропоновані повздовжні отвори (риффи), які розмістити під кутом до напрямку руху частинок, що на думку авторів, підвищують ефективність подрібнення і сепарації (рис. 6).

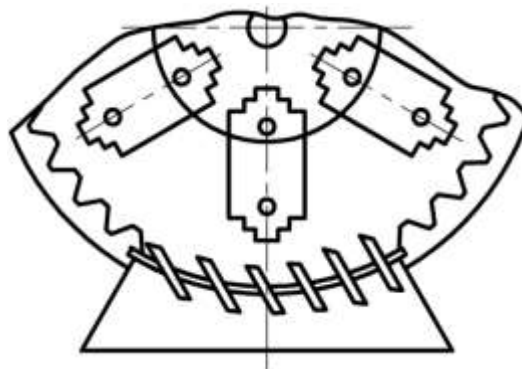


Рис. 6. Решітка, що виконана у вигляді пластинчастих жалюзів.

Таким чином представлений аналітичний огляд показує, що елементи конструкції подрібнювальних камер дробарок зерна в наслідок постійної взаємодії з масою при її подрібненні і сепарації піддаються інтенсивному зношуванню з поступовою втратою працездатності. В напрямку удосконалення конструктивних рішень сепаруючих робочих органів проведено багато досліджень, однак більшість із них направлені на підвищення продуктивності і якості

сепарації. На сьогодні достатньо робіт орієнтованих на підвищення надійності конструкції, як необхідних показників сучасних подрібнювальних машин.

Висновок. Проведений аналіз показав, що домінуючими рішеннями при удосконаленні сепаруючих решіт є конструктивні. Очевидно це пов'язано з особливостями умов експлуатації і технологій виготовлення решіт де застосування зміцнюючих покриттів або зносостійких матеріалів не є технічно доцільним і економічно виправданим.

Список літератури

1. *Моисеев А.А.* Кормодробилки служат дольше / *А.А. Моисеев* // Техника в сельском хозяйстве. – 1980. – №3. – С. 28–29.
2. *Сидашенко А.И.* Теоретическое исследование формы изношенной поверхности молотка дробилки и ее влияние на качество дробления / *А.И. Сидашенко* // Технология повышения долговечности восстановленных деталей. – М.: МИИСП, 1985. – С. 60–71.
3. Патент 82751 Україна, МПК В02С 9/00, В02С 12/284, В02С 13/14. Дробарка / *М.І. Карпенко* ; заявник і патентоотримувач Карпенко Микола Іванович. – № а200607961 ; заявл. 14.07.2006 ; опубл. 12.05.2008, Бюл. №9, 2008 р.
4. Патент 44123 Україна, МПК В02С 13/06. Дробарка зернових матеріалів / *Я.А. Кузьміч, В.І. Дешко, В.В. Ткач, І.Я. Добрянський, І.В. Абрамов* ; заявник і патентоотримувач Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» Української академії аграрних наук. – №2001053195 ; заявл. 14.05.2001 ; опубл. 15.01.2002, Бюл. №1, 2002 р.
5. Патент 66833 Україна, МПК В02С 13/13, В02С 13/04, В02С 13/284. Дробарка ударної дії / *В.Є. Храпач, Є.І. Храпач* ; заявник і патентоотримувач Храпач Володимир Євгенійович. – № 2000074458 ; заявл. 25.07.2000 ; опубл. 15.02.2002, Бюл. №2, 2002 р.
6. *Бойко А.І.* Підвищення надійності кормодробарок та подрібнювачів / *А.І. Бойко, А.В. Новицький* // Механізація сільськогосподарського виробництва. – К.: НАУ, 1997. – Т. III. – С. 6–8.
7. *Моисеев А.А.* Исследование изнашивания материалов в потоке измельченного зерна / *Моисеев А.А., Тененбаум Л.В., Кратковский Г.И.* // Исследование и конструирование машин и оборудования для животноводства. – К.: ВНИИживмаш, 1975. – Вып. 1. – С. 185–187.
8. *Новицький А.В.* Метод оцінки роботоздатності кормоподрібнюючих машин / *А.В. Новицький* // Механізація сільськогосподарського виробництва. – К.: НАУ, 1998. – Т. IV. – С. 63–68.
9. *Морозовська З.А.* Основні види пошкоджень деталей решітних зернодробарок / *З.А. Морозовська* // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. – К.: НУБіП України, 2014. – Вип. 196, ч. I. – С. 283–286.

В качестве классификаторов при разделении измельченной зерновой массы используют различные устройства, среди которых наиболее распространенными являются решета.

Рассмотрены существующие пути и методы повышения долговечности приведенных рабочих органов дробилок. А также учтены особенности их строения как перфорированных систем и фактические преимущества при использовании в дробилках для измельчения сырья на животноводческих фермах.

Дробилка, решето, дека, износ, измельчения, долговечность, техническое решение.

As separation of crushed grain mass used different devices, the most common are sieves. Existing ways and methods to improve durability of separating work of crushers. Also take into account features of its structure as perforated systems and actual benefits when used the crushed grain on farm.

Crusher, sieve, deck, wear, crushing, dureliability, technical solution.

УДК 631.312

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДИНАМОМЕТРУВАННЯ ҐРУНТООБРОБНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ

В.П. Курка, кандидат технічних наук

Проведено аналіз методів та конструкцій існуючих пристроїв для дослідження силових характеристик сільськогосподарських знарядь при обробі ґрунту та запропоновано нову методику та пристрій для визначення трьох складових результуючої сили опору ґрунтообробного робочого органу.

Силові характеристики, тяговий опір, обробіток ґрунту, ґрунтообробний робочий орган, складові сили опору.

Постановка проблеми. Динамометрування ґрунтообробних знарядь дає змогу провести їх характеристику за енергетичними та силовими показниками, а також отримати дані для розрахунків при проектуванні нових ґрунтообробних робочих органів і розробленні для них технологічних процесів. Проведення таких досліджень спрямоване на покращення якості процесу обробки ґрунту, зменшення енерго- і металоємності та зношування деталей шляхом вдосконалення конструкції ґрунтообробних знаряддя.

© В.П. Курка, 2014