

Abstract. The operational condition of the highway varies by periods of the year and during the operation of the road. Indicators of operational condition: flatness, adhesion, strength of the roadbed, pavement, bridges, capacity, absolute and relative indicators of traffic safety (number of accidents, accident rates, safety coefficients), the cost of transportation of goods and passengers. The indicators, together with the indicators of the technical level, determine the speed of movement provided by the road and a certain level of safety and convenience of movement.

Keywords: car, driver, road, quality indicators, strength, roughness.

© Шейко Н.В., Костюк Р.О. 2023

УДК 631.363.5:636.085.6

ОПТИМІЗАЦІЯ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗЕРНОВОЇ ПЛЮЩИЛКИ

Шейко Н.В., к.і.н., доцент, Кроковий Т. В., студент,
ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"

Анотація. Застосовуються на виробництві декілька способів підготовки зерна до згодовування тваринам з використанням теплової обробки зерна для його подальшого плющення: флакування, зволоження попереднє з витримкою, відновлення, обробка променями інфрачервоними, піджарювання в герметичних ємкостях, запарювання при атмосферному чи підвищеному тиску.

Ключові слова: зерно, подрібнення, плющення, технологія, зволоження, тиск, вологість, запарювання.

Постановка проблеми. При здійсненні аналізу технологій проведення переробки зерна за допомогою плющення необхідно встановити параметри функціональних залежностей між розмірами затрат енергії на підготовку кормового продукту і його якісними показниками. Встановлення таких даних буде сприяти виявленню шляхів щодо послаблення наявних зв'язків у перероблюваному зерні та дозволяти намітити реальні шляхи для оптимального здійснення зниження енергетичних затрат.

Всеукраїнська науково-практична конференція
«Шляхи вирішення проблем механізації, енергоефективності та логістики в
аграрному секторі в період воєнного часу»

Аналіз досліджень. Потреба в дослідженні руйнування зерен виникла за необхідності розробки нових технологій щодо підготовки зерна до згодовування тваринам. Після технологій руйнування зерна ударом (при його подрібненні) почали впроваджуватися технології руйнування зерна стискуванням. Першим розпочав проводити дослідження щодо теоретичних й технологічних властивостей руйнування зерен різних сільськогосподарських культур стиском П.А.Афанасьєв [1]. Ним було проведено визначення властивостей міцності зерна та отримані залежності щодо створення умов для затягування зерен, а також визначено мінімальні діаметри вальців плюшилки та встановлено наявність тисків в плющильній зоні. П.А.Афанасьєв встановив також те, що відносний стиск зерна буде пропорційним створеному навантаженню до моменту початку його руйнування, а також і те що межа пропорційності буде змінюватися залежно від значень розмірів, вологості й структури перероблюваного зерна. Ним встановлено також було, що пряма залежність між величиною деформації та прикладеним зусиллям зберігається тільки до початку здійснення руйнування зерна, а надалі зусилля починає зростає значно інтенсивніше в порівнянні з збільшенням значення деформації.

Вивчалися С.А.Чистовим механічні властивості зерна пшениці, які мали вологість від 14,6 до 19,8% за здійснення їх руйнування зрізом, згином та стиском [2]. Ним в процесі проведених досліджень було встановлено, що зусилля для руйнування зерна за його стиснення буде в 2...3 рази меншим у порівнянні із зрізанням та воно буде зростати із збільшенням вологості зерна.

Мета дослідження. Згідно сільськогосподарської механіки потрібно повести встановлення наявних функціональних зв'язків при здійсненні руйнуванні кормових матеріалів поміж трьох груп таких факторів – між параметрами процесу взаємодії, між геометричною формою використовуваних робочих органів та між зміною характеристик структурно-геометричних властивостей перероблюваних кормових матеріалів.

Виклад основного матеріалу. За здійснення обробки зерна інфрачервоними променями (чи мікронізації) зерно буде піддаватися протягом 20 с дії інфрачервоних хвиль, які повинні мати довжину 2...6 мікрон. Такі інфрачервоні промені, за проникання крізь верхню оболонку оброблюваного

Всеукраїнська науково-практична конференція
«Шляхи вирішення проблем механізації, енергоефективності та логістики в
аграрному секторі в період воєнного часу»

зерна, будуть викликати інтенсивну вібрацію молекул. Надалі за рахунок цього зерно буде пом'якшуватися, розбухати та потім розтріскуватися. Джерелом для створення інфрачервоних променів можуть бути як електрострум так й природний газ. При здійсненні обробки зерна інфрачервоними променями за рахунок збільшення мальтодекстринів буде значно підвищуватися перетравність тваринами поживних речовин приготовленого корму [3].

Виконання запарювання зерна під деяким тиском перед проведенням його плющення є комбінованою дією тиску, тепла та вологи. Із використанням тиску зерно можна підготувати протягом 1...2 хв. , а без використання тиску за 15...20 хв. Годівля зерном таких культур як ячмінь, пшениця та кукурудза, що оброблене протягом 1,5 хв під створеним тиском в 0,14 МПа, може підвищити денний приріст тварин дещо більше ніж при його запарюванні за інших параметрів. Для збільшення кормової цінності приготовленого зерна важливим є не тільки підвищення значення тиску за проведення пропарювання, а також й тиску за проведення плющення зерна. Підвищувати поживність корму буде й більш тривала дія вальців плющилки на зерно, яка стане сприяти розподілу вологи й тепла по всьому тілу зерну. Операції пропарювання зерна та його плющення потрібно виконувати без наявності розриву у часі. Проведення запарювання зерна під тиском із виконанням проміжного підсушування включає пропускання запареного зерна через потік теплого повітря до початку плющення. Внаслідок здійснення деякого зменшення вологості зернової оболонки отримані пластівці будуть дещо краще зберігати свою форму та бути більш придатними по тривалого зберігання перед використанням.

При виконанні відновлення зерна його вологість потрібно довести до 25...30% та потім зберігати в герметичних баштах на протязі 25 днів. На плющення таке зерно направляють перед згодовуванням тваринам. За виконання відновлення зерна буде значно підвищуватися поживність приготовленого кормового матеріалу без наявності додаткового підведення тепла. Кормова цінність приготовленого зерна за такою технологією буде підвищуватися за рахунок проходження процесів ферментації зерна [4].

При проведенні запарювання зерна за наявності лише атмосферного тиску сухе зерно перед його плющенням потрібно подати до зволожуючої камери, в якій воно стане піддаватися дії гарячого пару із температурою в 95...99°C на протязі 20 хв. та зволожуватися до 18...20%. Надалі зерно буде подаватися на плющення [5]. Іноді для отримання більш рівномірного прогрівання зерна та його просушування температуру поверхонь вальців

Всеукраїнська науково-практична конференція
«Шляхи вирішення проблем механізації, енергоефективності та логістики в
аграрному секторі в період воєнного часу»

плющилки підтримують на рівні значення температури, яка є в камері пропарювання. Тривалість обробки зерна пропарюванням суттєво впливає на якісні характеристики підготовленого корму. За здійснення пропарювання зерна більше від 20 хв. почне відбуватися деяке погіршення споживання корму тваринами із-за його надмірного загустіння.

При проведенні зволоження зерна перед виконанням плющення його спочатку обробляють водою у бункерах чи ж шнеках-змішувачах до закладки у спеціальні відволожуючі ємкості, в яких зерно буде витримуватися 24 години. Після завершення витримання зерна його направляють до плющилки. При зволоженні на 1 т зерна потрібно витратити від 80 до 105 л води. За впровадження цього способу буде зменшуватися витрата енергії здійснення руйнування зерна та не буде створюватися пиловидна фракція за плющення зерна, що значно поліпшить поїдання корму утримуваними тваринами.

Технологія флакування зерна вважається подібною до виконання об'ємного запарювання перед плющенням. Відрізнятися вони будуть просушуванням отриманих пластівців до вологості 13...15% після їхнього виходу із вальців плющилки. До флакування може бути придатним зерно таких культур як пшениця, ячмінь, овес та кукурудза.

За здійснення піджарювання зерна на першому етапі потрібно провести тепловий обробіток зерна в герметичній камері оснащій ТЕНами, яка повинна обертатися для створення більш рівномірної передачі тепла до кожної оброблюваної зернинки та недопущення процесу пригорання зерна розташованого біля поверхні ТЕНів. За виконання такого обробітку зерно буде нагріватися до температури 125...135°C. При цьому внутрішня волога у зерні стане перетворюватися на пар, яким надалі оброблятимуться крохмальні зерна. Створений надлишок вологи буде сприяти підвищенню тиску всередині герметичної камери – тобто стане відбуватися процес й під дією фактора надлишкового тиску, який приведе до прискорення біохімічних перетворень узерні. В ході другого етапу зерно буде пропускається між вальцями плющилки. Оскільки при цьому буде втрачатися 4..5% вологості зерна, то після проведення охолодження отримані пластівці можуть зберігатися без здійснення їх підсушування досить довго.

Описані технології підготовки зерна до згодовування показують на те, що всі вони мають суттєву перевагу щодо традиційного подрібнення зерна на дробках та дозволяють за їх використання отримувати значно більше продукції на одиницю затраченого корму. За всіма розглянутими способами

Всеукраїнська науково-практична конференція
«Шляхи вирішення проблем механізації, енергоефективності та логістики в
аграрному секторі в період воєнного часу»

підготовки зерна до згодовування утримуваним тваринам передбачається використання плющилки зерна.

Висновки. Значення параметрів міцності зерна за його стискання та стискання з зсувом можуть дати оцінку здійснення процесу обробки зерна за допомогою вальців плющилки. Тому встановлення їх має досить велике значення для визначення зусиль, що будуть діяти на деталі плющилки. А в подальшому й на надійність експлуатації плющилки.

Список використаних джерел:

1. Бремер Г.І. Основи теорії матеріалів і розрахунок подрібнювальних машин тваринницьких ферм. Навч. пос. / Г.І.Бремер. – К.: 1970
2. Гіршсон В.Я., Вступ в теорію основних механізмів млинів / В.Я.Гіршман. – Одеса: 1931.
3. Мікронізація зерна до годівлі тварин. С.г. експрес-інформація. – К.: 1974. – №4.
4. Елисеєв В.А. Руйнування зерновок стисканням рифленими поверхнями. Записки ВСГІ. / В.А.Елисеєв. – Х.: 1969. – Вип. 44.
5. Дешко В.І. Дослідження і обґрунтування режимів плющення зерна після волого-теплової обробки: автореф. на здобуття наук. ступеню канд. техн. наук: спец. 05.410 «Механізація с.г.» / В.І. Дешко. – Х.: 1978

Abstract. Several methods of preparing grain for feeding to animals are used in production using heat treatment of grain for its subsequent flattening: flaking, pre-moistening with exposure, restoration, treatment with infrared rays, roasting in sealed containers, steaming at atmospheric or high pressure.

Keywords: grain, grinding, flattening, technology, humidification, pressure, humidity, steaming.

© Шейко Н.В., Кроковий Т. В. 2023