**Шацький Віктор Васильович. Підвищення якості функціонування механізованих процесів приготування кормів на молочних фермах: дис... д-ра техн. наук: 05.05.11 / УААН; Національний науковий центр "Інститут механізації та електрифікації сільського господарства". - Глеваха, 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Шацький В.В. Підвищення якості функціонування механізованих процесів приготування кормів на молочних фермах. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.05.11 – Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва. – Інститут механізації тваринництва УААН, Запоріжжя, 2004.  Дисертація присвячена розробці методології оптимізації технологічних рішень, параметрів механізованих процесів і технічних засобів приготування кормів, що забезпечують задані рівні якості приготування їх на фермі і продуктивність тварин, а також ефективність виробництва продукції тваринництва на етапі проектування.  Виробництво тваринницької продукції розглядається як сложна многорівнева біотехнічна система виробничих процесів етапів життєвого циклу її продукції з елементами виробництва, які також проходять ці етапи.  Розроблені математичні моделі технологічних процесів дозованої видачі подрібнених стеблових та сипких кормів, мікронізації соєвих бобів, механічної очистки коренеплодів та приймання грубих стеблових кормів із самоскидних транспортних засобів підвищеної місткості. Моделі виявляють функціональні показники якості цих технологічних процесів в залежності від стану корму та параметрів обладнання. Виявлено їх вплив на продуктивність тварин.  Розроблено метод оптимізації, обґрунтовані параметри процесів, розроблено і створено обладнання для приготування кормів, які підвищили якість приготування кормів на фермі.  Ключеві слова: виробництво, модель, система, якість, технологічний процес, дозована видача, механічна очистка, мікронізація, приймання, параметри, обладнання, продукція, оптимізація | |
| |  | | --- | | Сукупність розроблених наукових положень обґрунтування технологічних рішень, структури і якості функціонування механізованих процесів приготуван-ня кормів, які забезпечують задані рівні ефективності використання кормів і продуктивності тварин на етапі проектування виробництва продукції, моделі цих процесів можна кваліфікувати як розвиток і доповнення аналітичних методів дослідження цих процесів, що становить основу перспективного наукового напрямку створення засобів механізації і дозволяє зробити наукові висновки.  1. В період переходу до ринкової економіки створений диспаритет цін на сільгосппродукцію і продукцію сільгоспмашинобудування призвів до неефек-тивності роботи тваринницьких підприємств, руйнування матеріально-технічної бази галузі і, як наслідок, - до зменшення пологів’я тварин і обсягів виробництва продукції в основному суспільного сектора тваринництва. Склалася структура дрібно - і великотоварних виробництв, яка не спроможна задовольнити потреби населення в продуктах харчування.  Вирішення проблеми збільшення виробництва продукції тваринництва необхідно здійснити насамперед за рахунок розвитку молочного скотарства, яке займає в обсягах виробництва 62,3-72,9%, шляхом зростання поголів’я і продуктивності тварин на базі сучасних технологій, що реалізуються в системі якості великотоварного виробництва.  2. Виробництво тваринницьких підприємств являє собою складну багато-рівневу біотехнічну систему етапів життєвого циклу продукції з виробничими процесами, елементи виробництва яких також проходять ці ж етапи, з яких чотири останніх (реалізація, монтаж і експлуатація, технічне обслуговування, утилізація) є складовою частиною циклу продукції основного виробництва. Максимум цільової функції цієї системи може бути досягнутий оптимізацією підсистем керування - виробничих процесів, де найбільш ефективним є оптимізація процесів кормозабезпечення тварин, частка яких у загальних витратах для молочної ферми великої рогатої худоби становить 57,43-62,42 %, в т. ч. приготування і роздача кормів,– 3,98-4,46 %, що забезпечує підвищення продуктивності тварин на 9-16% і цим підтверджує їх значення  3. Представлення виробництва тваринницької продукції як синтезу систем виробничих процесів основного виробництва і відтворення його елементів дозволяє на основі моделювання приготування і конверсії кормів у продукцію тваринництва з визначенням витрат за елементами виробництва досліджувати їх на мікрорівні і давати оцінку процесам цього виробництва. Встановлено, що мобільна технологія приготування кормів на фермах з використанням фермського комбайна місткістю 10 м3 ефективніша в порівнянні зі стаціонарною при продуктивності 10 т/год і уступає останній при продуктивності 15 т/год на фермі 400 корів і більше. Зі збільшенням продуктивності до 20 т/год витрати стаціонарної технології нижчі в порівнянні з мобільною на 11,26 % при енергетичній оцінці і на 5,6 % - при вартісній.  Основна частка енергетичних витрат стаціонарної технології припадає на роботу лінії стеблових кормів (41,1 – 43,3 %) і роздачі кормосуміші (20,0 –25,5%), а в них - на енергоносії та запасні частини для устаткування – 35,2-54,4%, що є вирішальним у визначенні ефективності використання технологій приготування кормів на фермі.  4. Розроблено метод оптимізації процесів приготування кормів на основі моделювання приготування і конверсії кормів у продукцію тваринництва з визначенням впливу якості функціонування технологічних процесів на продук-тивність тварин, де цільовою функцією є якість виконання технологічних проце-сів, що визначається комплексним показником, оцінюючим ступінь задоволення вимог продуктивності і технології виробництва, рівень втрат, корисність виконання і вплив на навколишнє середовище. При цьому визначальним фактором є функціональний показник якості виконання технологічних процесів, оптимізація якого моделюванням дозволяє визначити параметри процесів приготування кормів, які забезпечують задаваний рівень продуктивності тварин.  5. На основі запропонованого методичного положення побудови математичних моделей приготування кормів з визначенням впливу властивостей і стану корму, характеру взаємодії з робочими органами на функціональний показник якості виконання процесу вдосконалені моделі дозованої видачі та приймання від транспортних засобів подрібнених стеблових кормів, розроблені моделі дозованої видачі сипких кормів і механічного очищення коренеплодів, що дозволило обґрунтувати технологічні рішення та визначити раціональні параметри процесів і технічних засобів дозованої видачі подрібнених стеблових і сипких кормів, механічного очищення коренеплодів, а також приймання грубих стеблових кормів від самоскидних транспортних засобів збільшеної місткості.  5.1. Традиційні технологічні рішення дозованої видачі подрібнених стеблових кормів не забезпечують необхідну якість процесу, тому що у величині нерівномірності видаваного потоку корму частка негативного впливу технологічного рішення становить 75,1-96,7% (коливання щільності й вологості корму - відповідно 1,22-16,24 % і 0,10-1,16 %, а фракційного складу - 2,0-10,4%).  Підвищення якості видачі подрібненого в межах зоотехнічних вимог стеблового корму з досягненням нерівномірності 10%, забезпечується формуванням кормового потоку площею поперечного перерізу не більше 0,15м2. При цьому негативний вплив технологічної схеми в порівнянні з традиційними рішеннями знижується в 15,2, щільності 2,2 і фракційного складу - у 10,1 рази.  5.2. Визначено складові нерівномірності потоку дозованої видачі макромінеральних добавок по гвинтовій поверхні, де на якісний показник процесу в основному (на 99 %) впливає частина корму, що рухається зі змінною швидкістю. Зниження діапазону коливань потоку досягається зменшенням діаметра поверхні до 0,050-0,0625 м при співвідношенні кроку і діаметра не більше 1,0, що забезпечує нерівномірність подачі 5 - 2% в діапазоні продуктивності 0,03 - 0,15 кг/с.  5.3. Одним із факторів, що істотно впливають на процес мікронізації соєвих бобів, є нерівномірність розподілу часток по площині обробки, яка залежить від площі відносного переміщення шарів дозованого потоку корму на 47,56 - 78,30% (smF= 5,27 - 10,51г), коливань щільності на 17,02-41,12 % (smr= 4,9г) і випадкового розташування часток на 4,68-11,31% (smN=2,57г). Зниження впливу основної складової smFбільш ніж у 100 разів можливо при поперечному розподілі корму на площині обробки (smF=0,048-0,096г) потоком шириною, порівнянною розміру зернини - 10 мм, що дорівнює кроку вічок, розташованих під кутом 0,6о до твірної барабана дозуючого пристрою. Нерівномірність видачі при цьому складає 2,59-2,82%.  Необхідна якість виконання процесу забезпечується при продуктивності 0,135-0,167 кг/с, довжині столу 2,5 м і куті його нахилу 2,5-7,0опри температурі 130оС. Інактивація інгібітору трипсину становить 90%.  5.4. Моделювання взаємодії індентора з поверхнею обертового коренеплоду показало доцільність використання процесу відділення ґрунту від коренеплоду при обертанні його з ковзанням на рухомій шипованій поверхні, суміщаючи з транспортуванням. Якість процесу підвищується зі збільшенням часу, швидкості інденторів, кута нахилу площини їх переміщення до 23оі знижується зі збільшенням маси коренів.  Допустиму залишкову забрудненість коренів не більше 3 %, забезпечують параметри пристрою: крок розташування інденторів - 0,054 м; швидкість переміщення - 1,8 м/с; кут нахилу конвеєра - 23о і швидкість транспортування по ній коренів - 0,4 м/с при довжині очисного конвеєра не менш 3,6 м.  5.5. Установлено нелінійний характер залежностей величини деформації порції грубого стеблового корму від висоти активно ущільнюваного шару при переміщенні по площині тертя за рахунок непропорційної зміни зусилля деформації та площі деформування.  Встановлені залежності діючих на корм зусиль при переміщенні його по площині тертя і переміщенні похилої поверхні під порцією корму дозволили обгрунтувати параметри процесу приймання грубих стеблових кормів від самоскидних транспортних засобів збільшеної місткості за допомогою балкового приймального пристрою з шириною балки 0,5м і кутом нахилу її площини до 17о, обладнаної в передній частині не менш як 4 хитними захватами висотою 0,4-0,5 м. Запропоноване технологічне рішення знижує витрати на процес приймання в 3,85-4,87 рази, усуває втрати корму і можливість його забруднення.  6. З використанням розроблених моделей процесів приготування кормів і експериментальних досліджень визначені оптимальні конструктивно-техноло-гічні параметри засобів механізації, розроблені та створені технологічні лінії:  - дозованої видачі макромінеральних добавок (впроваджена в кормоцеху д.д.г. "Світанок" ІМТ УААН);  - переробки сої (Протокол № 3-81-96 приймальних державних випробувань лінії переробки сої, комплект устаткування готовий до постановки на виробництво);  - приймання, механічного очищення і подрібнення коренеплодів (Протокол № 29-96-91 приймальних державних випробувань лінії приймання, механічного очищення і подрібнення коренеплодів, рекомендована дослідна партія).  7. Оптимізація технологічних рішень основних процесів приготування кормів дозволила підвищити якість їхнього виконання з 0,20 –0,59 до 0,30-0,95, що стало основою підвищення ступеня задоволення технологічних вимог приготування кормосуміші з 0,748 до 0,987, корисності процесу – з 0,778 до 0,970 і його якості - з 0,525 до 0,935 в одиницях градації розробленої методики оцінки якості виконання технологічних процесів.  Підвищення рівномірності змішування компонентів раціону з валовою енергією 229,05 МДж з 89,0 до 95,0 % і введення в раціон обробленої сої (0,15 – 0,45 кг/голову) збільшує добовий удій на 0,418-1,173 кг молока, при цьому вплив наявності сої становить 89,7–96,3 %.  Передбачуваний економічний ефект від використання розроблених за методом оптимізації параметрів технологічних процесів приготування кормів на фермі на 400 корів за період стійлового утримання тварин може скласти 61,461 тис. грн., а на молочних фермах України - 49,845 млн. грн. | |