

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРОЦЕСУ ПОДРІБНЕННЯ ФУРАЖНОГО ЗЕРНА

Купчук І.М., к.т.н., ст. викл.

(Вінницький національний аграрний університет)

Ефективність галузі тваринництва суттєво залежить від вирішення питань щодо високоефективного приготування кормів. Цей процес за трудомісткістю займає від 25 до 35% всіх витрат праці на виробництво молока або м'яса. При цьому, в технологічному процесі приготування кормів частка енерговитрат на подрібнення може становити близько 70 % [1].

Проте, при перебігу означеного процесу виникає ряд проблем. Так, при подрібненні матеріалу із вологістю вищою за базисну норму, наприклад фуражного зерна, мають місце значні енерговитрати, зумовлені збільшенням пластичності зерна і зменшенням його крихкості, із одночасним підвищенням абсолютної деформації, яку зерно витримує до руйнування. Крім того внаслідок збільшення адгезійних зв'язків відбувається забивання сепараційної поверхні, що призводить до несвоєчасного виведення продукту із зони подрібнення.

Враховуючи вищеописані проблеми перебігу процесу, на базі лабораторії кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці було розроблено експериментально-промисловий зразок вібродискової дробарки [2] (рис. 1). В даній машині реалізована ідея поєднання ударного і ріжучого впливу робочих елементів на матеріал, що дає можливість більш ефективного подрібнення вологого фуражного зерна. Крім того коливання робочої камери дробарки та сепараційної поверхні забезпечує своєчасне виведення продукту із зони подрібнення.



Рисунок 1 – Вібродискова дробарка [2]: а) загальний вигляд; б) виконавчий орган; 1 – корпус; 2, 3 – завантажувальна та розвантажувальна горловина; 4 – сито (на рисунку не показано); 5 – електродвигун; 6 – муфта еластична; 7 – вал кінематичний; 8 – противаги; 9 – ротор; 10 – біла дисковидні.

З метою встановлення емпіричних залежностей між експлуатаційними параметрами машини та якісними показниками процесу було проведено низку експериментів, за результатами яких побудовані графічні залежності (рис. 2). Досліджувався вплив кутової швидкості приводного вала дробарки та діаметра отворів сепараційної поверхні на питомий прохід крізь контрольне сито [3]:

$$K = \frac{H - \Pi}{H} \cdot 100, \quad (1)$$

де: H, Π – вміст частинок до і після подрібнення відповідно, %.

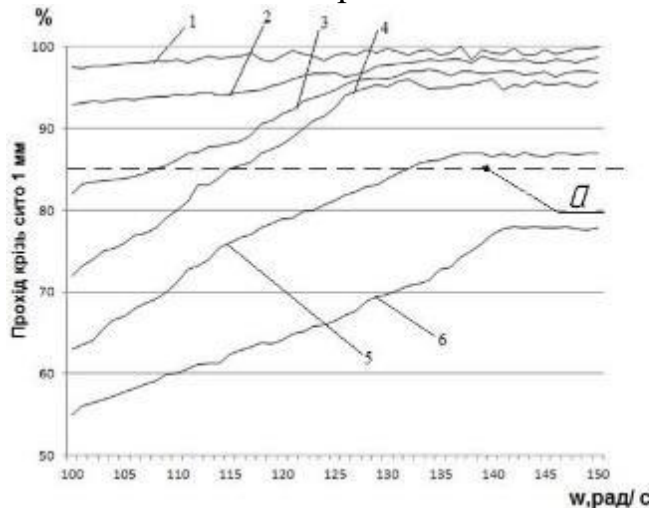


Рисунок 2 – Питома частка матеріалу, що пройшла крізь контрольне сито діаметром 1 мм в залежності від кутової швидкості приводного вала: 1 – при $d=1$ мм; 2 – при $d=1,25$ мм; 3 – при $d=1,4$ мм; 4 – при $d=1,6$ мм; 5 – при $d=1,8$ мм; 6 – при $d=2$ мм; а) межа мінімальних значень питомої частки.

З даних залежностей видно, що криві, які характеризують питому частку матеріалу при різних діаметрах отворів встановлених сит, змінюються в дві фази, залежно від кутової частоти ротора. На першій фазі спостерігається приріст «проходу» крізь контрольне сито пропорційно кутовій частоті, на другій – крива вирівнюється, а приріст прямує до нуля. Крім того, як видно із графіків, при діаметрі отворів сепараційної поверхні $d=2$ мм, питома частка матеріалу, що пройшла крізь контрольне сито становить 78-79% за кутової частоти ротора від $\omega = 140$ рад/с (лінія а), що необхідно враховувати при подрібненні фуражного зерна для конкретного виду та вікової групи тварин.

Список літератури

1. Нанка О.В. Напрямки підвищення ефективності процесу подрібнення зернових кормів / О.В. Нанка // Конструювання, виробництво, експлуатація сільськогосподарських машин. – 2015. – Вип.45, ч.ІІ. – С. 152-157.
2. Паламарчук І.П. Розробка конструктивно-технологічної схеми віброторної дробарки / І.П. Паламарчук, В.П. Янович, І.М. Купчук, І.В. Соломко // Вібрації в техніці та технологіях. – 2013. – № 1 (69). – С. 125-129
3. Пожидаев В. Ф. Метод определения среднего размера класса крупности частиц сыпучих материалов / В. Ф. Пожидаев, Н. С. Прядко, О. В. Грачев // Системні технології: Регіонал. міжвузів. зб. наук.пр. – 2012. – Вип. 5 (82). – С. 89–94.