

ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ ДВОГВИНТОВОГО ПРЕСУ ПРИ ЗНЕВОДНЕННІ ПИВНОЇ ДРОБИНИ

Луц П.М., м.н.с.

(Інститут механізації тваринництва НААН)

За результатами експериментальних досліджень визначений вплив основних конструктивно-технологічних параметрів двогвинтового пресу на показники продуктивності, енергоємності та якість процесу віджимання. Експериментально встановлені раціональні параметри роботи двогвинтового преса, за яких досягається ефективно зневоднення пивної дробини з мінімальними енерговитратами. Виконана економічна оцінка ефективності роботи двогвинтового пресу для зневоднення пивної дробини на базі практичного впровадження

Вступ. Корми – першооснова, головна передумова функціонування і розвитку всієї тваринницької галузі. Дефіцит кормів призводить до незбалансованості раціонів годівлі, втратам розрахункового виходу продукції та підвищенню собівартості приросту живої маси. Білок був і залишається найдорожчим інгредієнтом у кормах тварин: його вартість у системі раціонів перевищує 70% загальної вартості поживних речовин. Нестача поживних речовин, особливо білку, а також вітамінів, макро- та мікроелементів, спричиняє зниженню приростів, збільшенню строків відгодівлі, перевитраті кормів, що впливає на собівартість вітчизняної тваринницької продукції, яка вища, ніж в країнах ЄС [1].

Використання відходів пивоварної галузі на кормові цілі дозволить щорічно економити до 2 млн. т. фуражного зерна, що може забезпечити додаткове виробництво понад 160 тис. т. м'яса. Пивна дробина, яка є високовологим продуктом (85-90% вологи) швидко псується і не може бути раціонально використана у натуральному вигляді. Але при певній обробці є джерелом додаткового кормового білку та інших поживних речовин. Тому, існує проблема розробки ефективних методів переробки пивної дробини, які б дозволяли зберігати її кормові переваги, продовжити терміни зберігання та включати до складу комбікормів, що узгоджується із завданням сформульованим у нацпроекті «Відроджене скотарство», що є галузевою програмою виробництва комбікормів на період 2011–2015 рр. Як там відмічено, передбачається необхідність зменшення в них зернових компонентів і підвищення частки продуктів переробки. Ситуацію ускладнює те що морально застарілі технологічні і технічні засоби виробництва тваринницької продукції зумовлюють високу енергоємність виробництва одиниці продукції та її собівартість [2]. Отже, розробка науково-обґрунтованих технологій та техніки, що забезпечують економічно доцільне залучення на кормові цілі тієї частки пивної дробини, яка ще не використовується – це актуальний напрямок роботи.

Аналіз останніх досліджень. Теорією роботи шнекових пресів займався цілий ряд вітчизняних та закордонних вчених. Але і в даний час, ще не з'ясовані всі питання, пов'язані з механізмом процесів, що протікають в пресах. Шнековий прес має дві сторони роботи - кількісну і якісну сторону. Кількісна сторона роботи шнекового преса охоплює: продуктивність преса, потужність, потрібну для роботи преса. Якісна охоплює залишкову вологість матеріалу. При аналізі наукових джерел з'ясовано, що процеси які відбуваються при пресуванні на шнековому пресі дуже складні. Теорія, яка задовільно пояснює ці процеси, повинна базуватися на цілому ряді розділів науки, таких як механіка твердого тіла, гідравліка та ін. [3].

До теперішнього часу не існує повної теорії, описуючої теорію роботи шнекових пресів і їх створення в основному спирається на експериментальні дослідження та емпіричні залежності, отримані на основі експериментів. Це пояснюється тим, що в гвинтовому каналі шнекового преса змінюються властивості матеріалу: щільність, розміри, гранулометричний склад часток та ін. Вказані зміни у великій мірі ускладнюють аналіз процесів пресування і віджимання. Сучасні методики аналізу даних процесів, засновані на складних математичних залежностях, виражених диференціальними рівняннями. Це визначає складність у отриманні інформації про технологічні параметри описуваних процесів. Ефективним способом отримання інформації такого роду може служити математичне моделювання. Створення сучасного високоефективного пресового обладнання для віджимання рослинної сировини вимагає визначення впливу різних конструктивних параметрів з врахуванням зміни властивостей пресованого матеріалу [3].

Мета статті. Оцінка ефективності роботи двогвинтового пресу для зневоднення пивної дробини, розробленого в ІМТ НААН.

Результати досліджень. Дослідження проводилися на експериментальному зразку двогвинтового пресу (рис. 1).

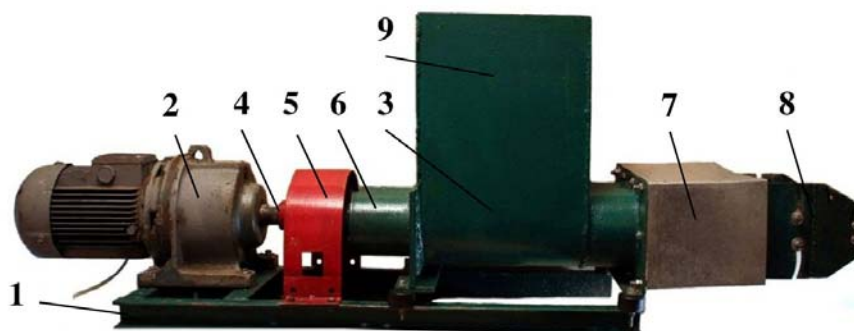


Рис. 1. Зовнішній вигляд двогвинтового пресу для зневоднення пивної дробини. 1 - станина; 2 - мотор-редуктор; 3 - корпус пресу; 4 - муфта ланцюгова; 5 - передача зубчата; 6 - рукав підшипниковий; 7 - конфузори; 8 - насадка віджимаюча з регулюючими пластинами; 9 – бункер завантажувальний

Прес має наступну технічну характеристику (табл. 1).

Таблиця 1. Технічна характеристика двогвинтового пресу

Продуктивність по дробині, т/год.	до 3,2
Вихідна вологість пивної дробини, %	75–88
Вологість віджатої пивної дробини, %	65
Діаметр циліндричної ділянки гвинтів, мм	110
Кінцевий діаметр конічної ділянки гвинтів, мм	80
Крок навивки гвинтів, мм	90
Відстань між осями гвинтів, мм	100
Довжина циліндричної ділянки гвинтів, мм	400
Довжина конічної ділянки гвинтів, мм	160
Діаметр вала шнека, мм	40
Частота обертання гвинтів, об/хв.	30–90
Об'єм приймальної камери, м ³	0,0245
Розміри перетину завантажувальної горловини, мм	300×240
Вхідний перетин перфорованої камери, м ²	0,02431
Межі регулювання перетину виходу з перфорованої камери, м ²	0,0021–0,0189
Загальна площа перфорованих отворів камери, м ²	0,006345
Встановлена потужність приводу, кВт	1,1
Марка мотор-редуктора	3МП-40
Габаритні розміри, м	
довжина	1,4
ширина	0,42
висота	0,5
Маса, кг	74

За результатами проведених експериментальних досліджень та випробувань двогвинтового пресу визначено наступні раціональні параметри його роботи:

- частота обертання гвинтів, об/с **n = 0,817-0,873;**
- ширина щілини віджимної насадки, мм **b = 24,9-25,1;**
- кінцевої вологості після зневоднення, % **W = 65,64-69,97;**
- потужності приводу преса, кВт **P = 1,1-1,2;**
- продуктивності зневоднення, кг/год **Q = 632-766;**
- енергоємність процесу зневоднення, кДж/кг **E = 17,11-15,12.**

Визначено, що при цих параметрах енергоємність процесу зневоднення пивної дробини мінімальна та складає **E = 17,11-15,12 кДж/кг**, а кінцева вологість пивної дробини знаходяться в межах визначених технологічними вимогами для консервування у плівкових рукавах (60 - 65 %).

Розрахунок економічної ефективності процесу зневоднення пивної дробини двогвинтовим пресом у порівнянні з найбільш поширеними подібними технологіями переробки пивної дробини на кормові цілі виконано у відповідності з ДСТУ 46.012-2000 «Методи економічної оцінки техніки для тваринництва» та інших нормативних документів та методичних рекомендацій. Вихідні дані вартості машин, консервантів, електроенергії та інші розцінки прийняті діючими на цей час. Варіант 1 - технологія реалізована в НПО «Біокомплекс» (Росія), у якій для зневоднення пивної дробини використовується пресовий шнековий сепаратор фірми «CRI-MAN» (Італія), після чого зневоднену пивну дробину піддають сушінню.

Варіант 2 – технологічний процес переробки пивної дробини, який застосовують в ООО «Технологія». Для зневоднення пивної дробини

використовується прес И7-ПБ ВАТ «Ніжинсільмаш» (Україна). Отриману дробину піддають сушінню і гранулюють.

Варіант 3 – механічне розділення пивної дробини на рідку та тверду фракції за допомогою сепаратору фірми «Бауер», замість сушіння та гранулювання використовується заготівля в плівковий рукав обладнанням AG BAG.

Варіант 4 – для зневоднення пивної дробини використовується двогвинтовий прес, який розроблено в ІМТ НААН. Зневоднену пивну дробину консервують у поліетиленових рукавах.

Результати розрахунку економічних показників наведені в табл. 2.

Таблиця 2. Порівняльна оцінка економічних показників процесів переробки пивної дробини (продуктивність 160 т/добу за вихідною сировиною)

Показники	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3	Варіант 4
Питомі капіталовкладення, грн./т	133,1	123,4	44,3	12,3
Прямі експлуатаційні витрати, грн./т	112,4	110,4	102,1	59,9
Приведенні витрати, грн./т	16,0	14,8	5,3	1,5
Річний економічний ефект, грн.	100,3	95,9	1503,5	2558,6

Проведені економічні розрахунки свідчать, що застосування технології приготування корму з пивної дробини за допомогою двогвинтового пресу зробленого в ІМТ НААН дозволяє зменшити витрати на отримання одиниці продукції в 1,5 рази та отримати річний економічний ефект 2558,6 грн. [4].

Висновки. 1 За результатами проведених експериментальних досліджень та випробувань двогвинтового пресу визначено наступні раціональні параметри його роботи: частоту обертання гвинтів $n = 0,817-0,873$ об/с; ширину щілини віджимної насадки $B = 24,9-25,1$ мм. При цих параметрах енергоємність процесу зневоднення пивної дробини мінімальна та складає $E = 17,11-15,12$ кДж/кг, а кінцева вологість пивної дробини знаходяться в межах визначених технологічних вимог для консервування у плівкових рукавах (60 - 65 %).

2 Визначено, що застосування технології приготування корму з пивної дробини за допомогою двогвинтового пресу зробленого в ІМТ НААН дозволяє зменшити витрати на отримання одиниці продукції в 1,5 рази та отримати річний економічний ефект 2558,6 грн.

Список використаних джерел

1. Створити наукові основи глибокої переробки та використання біо-сировини для енергетичного і кормового забезпечення виробництва тваринницької продукції: Звіт про НДР (заключний) / Інститут механізації тваринництва НААН. – УкрІНТЕІ; № ДР 0108U005350; Інв. № 0211U000689 / В.А. Дідур, Р.І. Безпалов, В.О. Ткаченко, О.О. Троїцька, Л.Г. Шапаренко, С.Ж. Панов, С.М. Луц // Запоріжжя. - 2010. - С. 100.

2. Національний проект «Відроджене скотарство».

3. Горбенко О.А., Стрельцов В.В., Горбенко Н.А. Аналіз теоретичних досліджень процесу пресування олійної сировини // Праці Таврійського

державного агротехнологічного університету. - Вип. 11, Т. 6 - Мелітополь: ТДАТУ, 2008. - с. 59 с.

4. Луц П.М., Алієв Е.Б. Результати експериментальних досліджень процесу віджимання пивної дробини двогвинтовим пресом // Зб. наук. праць ІМТ НААН «Механізація, екологізація та конвертація біосировини у тваринництві». – Вип.1(8). – Запоріжжя: ІМТ НААН, 2011. - 238 с.

Аннотация

Эффективность работы двухвинтового пресса при обезвоживании пивной дробины

Луц П.М.

По результатам экспериментальных исследований определено влияние основных конструктивно-технологических параметров двухвинтового пресса на показатели производительности, энергоёмкости и качества процесса отжима. Экспериментально установлены рациональные конструктивно-технологические параметры двухвинтового пресса, при которых достигается эффективный отжим пивной дробины с минимальными энергозатратами. Выполнена экономическая оценка эффективности работы двухвинтового пресса для обезвоживания пивной дробины на основе практического внедрения

Abstract

The efficiency of the twin-screw press for dehydration of spent grains

P. Luts

In this work the influence of major structural and technological parameters of the twin-screw press on productivity measures, energy consumption and quality of the extraction process is determined according to the results of experimental researches. Rational constructive technological parameters of the twin-screw press, which allow reaching an effective spin of spent grains with minimal power consumption, are experimentally established. Economic evaluation of the effectiveness of the twin-screw press's work for dewatering spent grains is performed on the basis of practical implementation