

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0821U102964

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 24-12-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Верещага Олексій Леонідович

2. Veresgchaga Oleksii L.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 133

Назва наукової спеціальності: Механічна інженерія. Галузеве машинобудування

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 22-12-2021

Спеціальність за освітою: Агроінженерія

Місце роботи здобувача: Товариство з обмеженою відповідальністю "СПП Лана"

Код за ЄДРПОУ: 20476578

Місцезнаходження: Генкина, 30, с. Плодородне, Михайлівський р-н., Запорізька обл., 72040, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 18.819.005

Повне найменування юридичної особи: Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Код за ЄДРПОУ: 00493698

Місцезнаходження: проспект Богдана Хмельницького, буд. 18, м. Мелітополь, Мелітопольський р-н., Запорізька обл., 72312, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Код за ЄДРПОУ: 00493698

Місцезнаходження: проспект Богдана Хмельницького, буд. 18, м. Мелітополь, Мелітопольський р-н., Запорізька обл., 72312, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 65.13.13, 65.65.29

Тема дисертації:

1. Обґрунтування технологічних режимів і конструктивних параметрів шнекових пресів для віджиму олії із насіння рицини
2. Substantiation of technological modes and design parameters of screw presses for oil extraction from castor seeds

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена підвищенню ефективності технологічного процесу віджимання олії із насіння рицини за рахунок обґрунтування технологічних режимів і конструктивно-технологічних параметрів шнекового преса. Існуючі конструкції шнекових пресів, що випускаються сучасною промисловістю, при віджиманні мезги не враховують особливі технологічні властивості насіння рицини, які сильно відрізняються від інших олійних культур і, таким чином, не в змозі задовольнити вимогам виробництва. А саме, забезпечити продуктивність процесу віджимання рицинової олії та необхідну кількість і якість кінцевого продукту.

Відповідно, макуха, що залишається після пресування, має велику олійність. Це потребує упровадження подальших технологічних операцій щодо зниження олійності макухи, які, в свою чергу, збільшують собівартість кінцевого продукту. Такий стан речей створює народногосподарську задачу, суть якої полягає в неякісному виконанні технологічної операції пресування мезги насіння рицини та, відповідно, низькій техніко-економічній ефективності. Виникає досить актуальна науково-технічна задача щодо підвищення ефективності віджимання рицинової олії шляхом визначення технологічних режимів та оптимальних конструктивно-технологічних параметрів шнекових пресів, за допомогою яких можна забезпечити збільшення виходу рицинової олії у порівнянні з існуючими пресами. У першому розділі дисертаційної роботи встановлені основні фізико-механічні властивості насіння рицини та реологічні властивості мезги насіння рицини. Окрім цього узагальнені вимоги, яким повинна відповідати мезга насіння рицини перед пресуванням на кожній попередній технологічній операції: щодо якості обрушення і розділення рушанки рицини, якості подрібнення рушанки у м'ятку та параметрів волого-теплової обробки м'ятки рицини у мезгу. Проведено аналіз способів отримання олійних матеріалів та відповідних конструкцій машин. Другий розділ був присвячений теоретичним дослідженням процесу пресування мезги насіння рицини у шнекових пресах. У ході досліджень побудовані математичні моделі тиску в каналі, балансу тепла та фільтрації олії при пресуванні мезги насіння рицини. Встановлено, що достатня кількість пресувальних витків шнекового пресу складає вісім витків, а відносна концентрація олії досягає максимального значення $S_f/C_0 = 1$. При цьому, тиск мезги, що створюється на першому пресувальному витку, повинен складати $P = 0,063$ мПа. За такого значення тиску відносна концентрація олії буде складати $S_f/C_0 = 0,135$; на другому – $P = 0,32$ мПа, $S_f/C_0 = 0,439$; на третьому – $P = 1,28$ мПа, $S_f/C_0 = 0,65$; на четвертому – $P = 3,32$ мПа, $S_f/C_0 = 0,803$; на п'ятому – $P = 5,19$ мПа, $S_f/C_0 = 0,861$; на шостому – $P = 8,59$ мПа, $S_f/C_0 = 0,914$; на сьомому – $P = 11,18$ мПа, $S_f/C_0 = 0,942$; на восьмому – $P = 14$ мПа, $S_f/C_0 = 1$. У третьому розділі розроблені програма, методика експериментальних досліджень та експериментальна установка для проведення досліджень, обґрунтовано застосування необхідних вимірювальних приладів. У четвертому розділі проведено оптимізацію із визначенням моделі другого порядку найбільш впливових конструктивно-технологічних параметрів шнекового пресу (ступінь стиснення, температури мезги, що пресується та зазору у зерних пластинах) кожного пресувального витку: на першому пресувальному витку ступінь стиснення складає 1,42; на другому – 1,79; на третьому – 2,09; на четвертому – 4,67; на п'ятому – 5,35; на шостому – 6,21; на сьомому – 7,29; на восьмому – 9,29. Температура мезги у пресі повинна складати 105 °С, а зазор між зерними пластинах з першого по четвертий пресувальний виток – 1,5 мм, з п'ятого по восьмий – 1 мм. Визначено ефективність процесу пресування на відповідних пресувальних витках шнекового пресу: на першому пресувальному витку після пресування відносна маса олії складає 0,0812; із додаванням другого – 0,272; із додаванням третього – 0,368; із додаванням четвертого – 0,409; із додаванням п'ятого – 0,454; із додаванням шостого – 0,47; із додаванням сьомого – 0,489; із додаванням восьмого – 0,496. За максимальної олійності насіння рицини на рівні 55 відсотків встановлено, що завдяки оптимізації конструктивно-технологічних параметрів шнекових пресів показник олійності макухи рицини вдалося зменшити не менше, ніж на 3,1%. Встановлено закон стиснення для шнекових пресів при пресуванні мезги насіння рицини, який дає змогу визначити оптимальну ступінь стиснення відповідного пресувального витка. Встановлено, що достатня кількість пресувальних витків у шнекових пресах для пресування насіння рицини складає 8. Відповідно, при застосуванні під час пресування такої кількості пресувальних витків, відносна маса олії складе . Річний економічний ефект від використання розробленого шнекового пресу для пресування мезги насіння рицини для продуктивності 0,22 т/год становить 458924,4 грн при строковій окупності 0,4 року.

2. Existing designs of screw presses produced by modern industry, when squeezing the pulp do not take into account the special technological properties of castor seeds, which are very different from other oilseeds and, thus, unable to meet production requirements, namely to ensure the productivity of castor oil extraction and the required quantity and quality of the final product. Accordingly, the cake remaining after pressing has a high oil content. This requires the introduction of further technological operations to reduce the oil content of the cake, which, in turn, increase the cost of the final product. This state of affairs creates a national economic task, the

essence of which is the poor performance of the technological operation of pressing the pulp of castor seeds and, accordingly, low technical and economic efficiency. There is a fundamental scientific and technical problem to increase the efficiency of castor oil extraction by determining the technological modes and optimal design and technological parameters of screw presses, which can increase the yield of castor oil compared to existing presses. The first section of the dissertation establishes castor seeds' main physical and mechanical properties and the rheological properties of castor seed pulp. In addition, the requirements that castor seed pulp must meet before pressing in each previous process were summarized: the quality of the castor bean collapse and separation, the quality of the beet grinding in the pulp and the parameters of wet heat treatment of castor bean pulp. The analysis of methods of obtaining oil materials and the corresponding designs of machines is carried out. The second section was devoted to the theoretical study of the process of pressing the pulp of castor seeds in screw presses. In the course of research, mathematical models of pressure in the channel, heat balance and oil filtration during pressing of castor seed pulp were built. It is established that a sufficient number of pressing turns of the screw press is eight turns, then the relative oil concentration reaches the maximum value $Sf/C0 = 1$. In this case, the pulp pressure created on the first pressing turn should be $P = 0.063$ MPa, at this pressure value, the relative oil concentration will be $Cf/C0 = 0.135$; on the other - $P = 0.32$ MPa, $Sf/C0 = 0.439$; on the third - $P = 1.28$ MPa, $Sf/C0 = 0.65$; on the fourth - $P = 3.32$ MPa, $Sf/C0 = 0.803$; on the fifth - $P = 5.19$ MPa, $Sf/C0 = 0.861$; on the sixth - $P = 8.59$ MPa, $Sf/C0 = 0.914$; on the seventh - $P = 11.18$ MPa, $Sf/C0 = 0.942$; on the eighth - $P = 14$ MPa, $Sf/C0 = 1$. In the third section of the program, a technique of experimental research and experimental installation for carrying out research are developed, and the application of necessary measuring devices is proved. In the fourth section, the optimization is carried out with the definition of the second-order model of the most influential structural and technological parameters of the screw press (compression ratio, compression temperature and gap in the gauge plates) of each pressing turn: on the first pressing turn the compression ratio is 1.42; on the other - 1.79; on the third - 2.09; on the fourth - 4.67; on the fifth - 5.35; on the sixth - 6.21; on the seventh - 7.29; on the eighth - 9.29. The temperature of the pulp in the press should be 105 °C, and the gap between the gap plates from the first to the fourth pressing turn - 1.5 mm, from the fifth to the eighth - 1 mm. The efficiency of the pressing process on the corresponding pressing turns of the screw press is determined: on the first pressing turn after pressing, the relative weight of oil is 0,0812; with the addition of the second - 0.272; with the addition of the third - 0.368; with the addition of the fourth - 0.409; with the addition of the fifth - 0.454; with the addition of the sixth - 0.47; with the addition of the seventh - 0.489; with the addition of the eighth - 0.496. With the maximum oil content of castor seeds at the level of 55 percent, it was found that due to the optimization of design and technological parameters of screw presses, the oil content of castor oil was reduced by at least 3.1%. The law of compression for screw presses during pressing of castor seed pulp is established, which allows determining the optimal degree of compression of the corresponding pressing turn. It is found that a sufficient number of compression turns in screw presses for pressing castor seeds is 8. Accordingly, when used while pressing several such compression turns, the relative weight of the oil will be. The annual economic effect of using the developed screw press for pressing castor seed pulp for the productivity of 0.22 t / h is 458924.4 UAH with a payback period of 0.4 years.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Надикто Володимир Трохимович

2. Nadykto Volodymyr T.

Кваліфікація: д. т. н., 05.05.11

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Братішко Вячеслав Вячеславович

2. Bratishko Vyacheslav V.

Кваліфікація: д. т. н., 05.05.11

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Барановський Віктор Миколайович

2. Baranovskyi Viktor M.

Кваліфікація: д. т. н., 05.05.11

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Михайлов Євген Володимирович

2. Mykhailov Yevgen V.

Кваліфікація: д. т. н., 05.05.11

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мілько Дмитро Олександрович

2. Milko Dmytro O.

Кваліфікація: д. т. н., 05.05.11

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Леженкін Олександр Миколайович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Леженкін Олександр Миколайович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Т.А.