

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ВІСНИК**  
**АГРАРНОЇ НАУКИ ПРИЧОРНОМОР'Я**  
**Науковий журнал**

*Виходить 4 рази на рік  
Видається з березня 1997 р.*

**Випуск 2 (94) 2017**

**Економічні науки**  
**Сільськогосподарські науки**  
**Технічні науки**

Миколаїв  
2017

**Засновник і видавець:** Миколаївський національний аграрний університет.

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ №19669-9469ПР від 11.01.2013 р.

Збірник включено до переліку наукових фахових видань України, затвердженого наказами Міністерства освіти і науки України від 13.07.2015 р. №747 та від 16.05.2016 р. №515.

**Головний редактор:** В.С. Шебанін, д.т.н., проф., академік НААН

**Заступники головного редактора:**

І.І. Червен, д.е.н, проф.

І.П. Атаманюк, д.т.н., проф.

В.П. Клочан, к.е.н., доц.

М.І. Гиль, д.с.-г.н., проф.

В.В. Гамаюнова, д.с.-г.н., проф.

**Відповідальний секретар:** Н.В. Потриваєва, д.е.н., проф.

**Члени редакційної колегії:**

**Економічні науки:** О.В. Шебаніна, д.е.н., проф.; Н.М. Сіренко, д.е.н., проф.; О.І. Котикова, д.е.н., проф.; Джулія Олбрайт, PhD, проф. (США); І.В. Гончаренко, д.е.н., проф.; О.М. Вишнеvsька, д.е.н., проф.; А.В. Ключник, д.е.н., проф.; О.Є. Новіков, д.е.н., доц.; О.Д. Гудзинський, д.е.н., проф.; О.Ю. Єрмаков, д.е.н., проф.; В.М. Яценко, д.е.н., проф.; М.П. Сахацький, д.е.н., проф.; Р. Шаундерер, Dr.sc.Agr. (Німеччина)

**Технічні науки:** Б.І. Бутаков, д.т.н., проф.; В.І. Гавриш, д.е.н., проф.; В.Д. Будаков, д.т.н., проф.; С.І. Пастушенко, д.т.н., проф.; А.А. Ставинський, д.т.н., проф.; А.С. Добишев, д.т.н., проф. (Республіка Білорусь).

**Сільськогосподарські науки:** В.С. Топіха, д.с.-г.н., проф.; Т.В. Підпала, д.с.-г.н., проф.; А.С. Патрева, д.с.-г.н., проф.; В.П. Рибалко, д.с.-г.н., проф., академік НААН; І.Ю. Горбатенко, д.б.н., проф.; І.М. Рожков, д.б.н., проф.; І.П. Шейко, д.с.-г.н., професор, академік НАН Республіки Білорусь (Республіка Білорусь); С.Г. Чорний, д.с.-г.н., проф.; М.О. Самойленко, д.с.-г.н., проф.; Л.К. Антипова, д.с.-г.н., проф.; В.І. Січкарь, д.б.н., проф.; А.О. Лимар, д.с.-г.н., проф.; В.Я. Щербаков, д.с.-г.н., проф.; Г.П. Морару, д.с.-г.н. (Молдова)

Рекомендовано до друку вченою радою Миколаївського національного аграрного університету. Протокол № 11 від 29.05.2017 р.

Посилання на видання обов'язкові.

Точка зору редколегії не завжди збігається з позицією авторів.

**Адреса редакції, видавця та виготовлювача:**

**54020, Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9,**

**Миколаївський національний аграрний університет,**

**тел. 0 (512) 58-05-95, <http://visnyk.mnau.edu.ua>, e-mail: [visnyk@mnau.edu.ua](mailto:visnyk@mnau.edu.ua)**

© Миколаївський національний аграрний університет, 2017

## АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ПРЕСОВОГО ОБЛАДНАННЯ

**Д. В. Бабенко**, кандидат технічних наук, професор

**О. А. Горбенко**, кандидат технічних наук, доцент

**Н. А. Доценко**, кандидат технічних наук

**Н.І. Кім**, асистент, здобувач

Миколаївський національний аграрний університет

*У статті проаналізовано існуючі шнекові пресуючі механізми і конструкції робочих органів олієвідтискних пресів. Представлено класифікаційну схему шнекових пресів. Всі шнекові пресуючі механізми розділено за характерними конструкціям робочого органу (шнека), корпусу і матриці. Зроблено висновок щодо переваг та недоліків обладнання для пресування.*

**Ключові слова:** шнек, прес, тиск, відтискання, рослинна олія, ефективність, економічність, продуктивність.

**Постановка проблеми.** Забезпечення рослинною олією в Україні здійснюється за рахунок виробництва олійної сировини в сільському господарстві і подальшої її переробкою на підприємствах олійно-жирової промисловості. Розвиток виробничої бази відбувається в даний час як за рахунок реконструкції діючих великих олійноекстракційних виробництв, так і створення малих переробних підприємств, наближених до виробників сільськогосподарської сировини.

Ефективність переробки в обох випадках залежить від використання досконалої техніки і технології на виробництві, що при переході до ринкових відносин дуже важливо. Висока ефективність виробництва дає змогу мати високу конкурентоспроможність при боротьбі за ринок, як з вітчизняними, так і з закордонними постачальниками продуктів харчування. Забезпечення конкурентоспроможності малих підприємств досягається зниженням витрат на створення і експлуатацію технологічного обладнання, а також за рахунок підвищення виходу і якості продукції.

Спосіб холодного пресування олійної рослинної сировини дозволяє отримувати основний і допоміжний продукти без по-

переднього подрібнення, термічної обробки і з меншими енерговитратами.

Поряд з усіма перевагами, складні багатошнекові машини з різного роду робочими органами не знайшли широкого застосування в переробних галузях через складну технологію виготовлення та велику трудомісткість. Навпаки, одношнекові машини, при всіх своїх недоліках, не поступаються в продуктивності, якості продукції та економічності двошнековим пресам.

**Метою статті** є аналітичне дослідження існуючих шнекових пресуючих механізмів і конструкцій робочих органів олієвідтискних пресів.

**Викладення основного матеріалу.** Різноманітність конструкцій шнекових пресуючих механізмів пояснюється різною сферою застосування даних машин та індивідуальними особливостями окремих виробництв.

Всі шнекові пресуючі механізми можна розділити (рис.) за характерними конструкціям робочого органу (шнека), корпусу і матриці на три групи [1 - 7].

Розвиток конструкцій багатошнекових пресів для переробки штучних матеріалів базується на тому, що більшість матеріалів являють собою особливу структуру, а процес відрізняється від екструдювання інших мас [8].

Вирішення проблеми завантаження і пересування штучного матеріалу викликало необхідність створення багатошнекових пресів. Спочатку розроблялися конструкції зі шнеками зустрічного обертання однакової довжини, постійного кроку і профілю нарізки, в ході подальшого розвитку з'явилися численні варіанти, а також конструкції з більш ніж двома шнеками і різною геометрією робочих органів [8].

Багатошнекові машини застосовуються в області екструзії термопластів, у переробних галузях і кормоприготування, а найбільшого поширення набули машини з робочим органом у вигляді одного шнека [9].

Недоліками одношнекових пресів є погане змішування оброблюваного матеріалу, відсутність самоочищення і, як наслідок, небезпека спікання продукту на шнеку при його низькій вологості, відсутність примусового транспортування, що

призводе до незадовільного переміщення продукту з високим вмістом жиру і води [10].

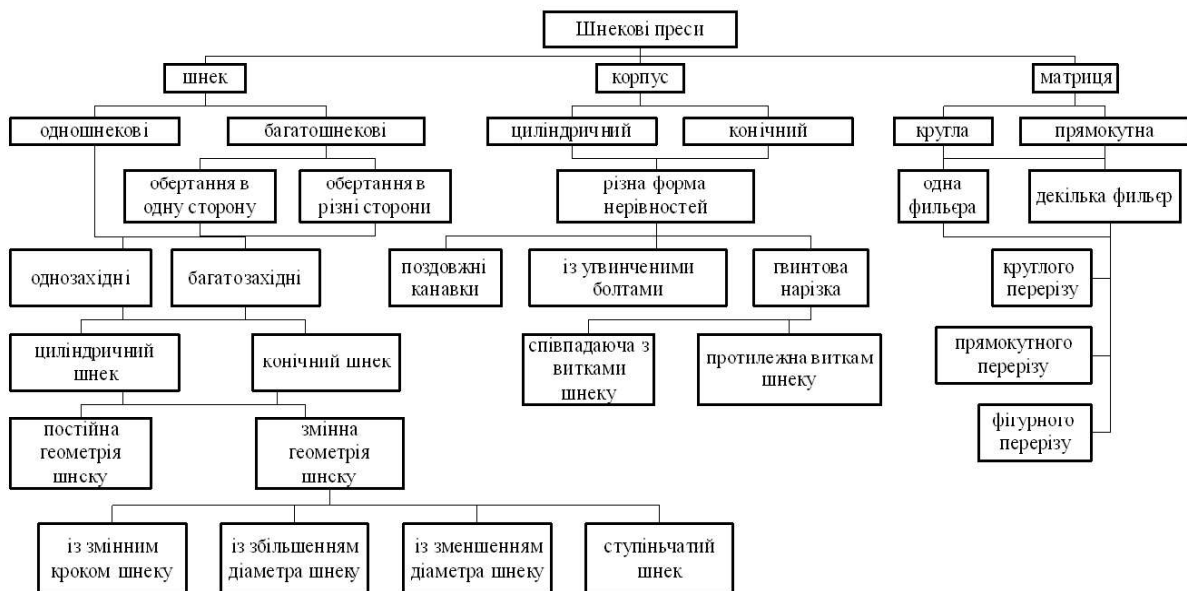


Рис. Класифікаційна схема шнекових пресів, що самоочищаються.

У двошнекових пресах, що самоочищаються, не відбувається накопичення продукту, на відміну від одношнекових, де продукт може залишатися у витках, створюючи розрив потоку. У результаті цього у двошнекових пресах спостерігається рівномірний вихід продукту [4].

Однак в одношнековому пресі знос шнека концентрується по торцю і зовнішній кромці витків шнека, що полегшує його відновлення. У двошнековому ж пресі знос відбувається більш інтенсивно і йому піддається не тільки гвинтова поверхня, але і основа шнека. Тому, у двошнековому пресі властивості продукту і ефективність процесу віджиму олії більшою мірою залежать від зносу шнека [3].

Оснащення шнека насадками типу «торпедо» з рифленою поверхнею, виточеннями, жолобками відомо як спосіб давно, також застосовується і в пресах для пресування рослинних матеріалів. Існуючі варіанти рифлених головок повинні забезпечувати перемішуючий і гомогенізуючий ефект.

При виробництві плодово-ягідних соків і напоїв знайшли застосування імпульсні шнекові преси фірми «Materiel Pera» (Франція) з періодичним обертанням шнека і його наступним поздовжнім переміщенням, що дозволяє пресувати з мінімальним стиранням мезги [5].

У деяких випадках застосовуються машини, шнеки яких мають в центрі наскрізні поздовжні канали значно більшого розміру, ніж ті, що призначені для нагрівання чи охолодження шнеків, слід зазначити преси, головний шнек яких має поздовжній осьовий отвір великого діаметру; в ньому концентрично змонтований другий шнек, іноді разом з циліндром [6]. У цих машинах можуть по різному регулюватися різні процеси, такі як подача, розплавлення, пластифікація, вихід матеріалу, використовуються, головним чином, у виробництві ізоляції для електричних дротів.

Існують конструкції пресів, які мають два симетрично розташовані завантажувальні отвори. У цьому випадку пластична маса рухається по каналах шнека до центру і формуючому пристрою, перевага конструкції полягає в зниженні осьових навантажень на підшипники кочення, виявлення можливості створення двостороннього приводу, проте конструкція має один недолік – відсутність можливості точного регулювання і синхронізації половин шнека [7]. Діаметри шнеків у пресах змінюються в широкому діапазоні від 19 мм у пресі LABModell 9/20 («Brabender DHG») до 760 мм у пресі CP-30 («Teledyne Reaco»).

Матриця із змінним діаметром вихідного отвору (діафрагма) – конструкція, що дозволяє змінювати величину вихідного отвору – кріпиться до корпусу олієвідтискної камери болтовим з'єднанням, хомутами або накидною гайкою. Це дозволяє використовувати нерухомі ножі для відрізання пресованого продукту, але нерухомі матриці, закріплені на шнековому циліндрі, більш технологічні і надійні, тому використовуються частіше.

Простір перед матрицею преса має бути таким, щоб у ньому не утворювалися зони прилипання і застою матеріалу. Це вимагає використання обтічних поверхонь робочих органів і спеціальних насадок в такому просторі.

Філь'єри матриці складаються, як правило, з циліндричних формуючих каналів і вхідних лопатей змінного перерізу, які призначені для полегшення виходу в формуючий канал матеріалу, що пресується. Через філь'єри матриці здійснюється формування і вихід продукції під високим тиском у вигляді безперервного «джгута». Конфігурація філь'єр визначає ширину виробу і дуже різноманітна: кульки, палички, зірочки, колечка та ін.

Існує різне компонування приводу для (одно- і двошнекових) пресуючих машин. В одних використовується осьовий принцип, тобто привід і олієвідтискна камера зі шнеками, розташовуються в лінію на загальній площині опорної рами, в інших – двигун з редуктором або без нього розташовуються в нижній частині станини. У цьому випадку навантаження від двигуна передається на вали за допомогою пасової або ланцюгової передачі. Таке розташування приводу забезпечує більш стійку конструкцію, але воно не завжди можливо.

Продуктивність пресів, що випускаються, сама різна від 5 кг/год – прес марки Lab Modell 9/20 фірми «Brabender DHG» до 4500 кг/год – прес марки Contivar – 400 виробник фірма «Almex».

Потужність приводу, яка використовується для обертання шнека преса, змінюється в дуже широкому діапазоні від 3 кВт, що випускається фірмою «Teledyne Readco» до 2060 кВт у пресі ВС160, що випускається фірмою «Clecxtral».

Відомо безліч різних конструкцій пресів: тільки фірма Wenger (США) виготовляє більше 10 моделей пресів 20 модифікацій – від лабораторних (продуктивністю 30 кг/год) до промислових (продуктивністю 10 т/год). Провідними фірмами в цій галузі є Angerson, Sprout - Bauer, Valley, Jnsta - Pro (США), Werner & Pflider, Weber, Wolter, Berstoff (Німеччина), Croix, Jnotec, Speichim (Франція), Crondona Nimet, Bausana, Berge, Sernagiotto (Італія), Bahler, Buss, LalesseMayer (Швейцарія) та ін. [10].

У Російській Федерації для виробництва олії пресуванням використовують шнекові преси МП-68, МП-10, МП-21, МП-150, ПШМ-170, ПШМ-250, ЕП, РЗ-МОА-10, МПЕ-1, ЛЦ, ФП, ХСП-26, ЕТП-20.1 та ін. [2], призначені для попереднього і кінцевого віджиму олії з мезги олійного насіння, для відтис-

кання олії з мезги олійного насіння з одночасним отриманням каліброваних гранул макухи заданої форми використовують шнековий прес-гранулятор Г-24 [2].

Серед вітчизняних виробників сільськогосподарського обладнання відоме науково-промислове підприємство «Екструдер», яке є лідером на ринку СНД і складає гідну конкуренцію закордонним аналогам. НПП «Екструдер» (м. Харків) виготовляє шнекові екструдери ЕК-75/1200 (175 кг/год), ЕК-105/1500 (450 кг/год), ЕК-130/2000 (до 1000 кг/год) для виробництва рослинної олії із насіння соняшнику, сої, ріпаку та інших олієвмісних культур за один прохід сировини без попередньої її теплової обробки.

**Висновки.** Незважаючи на переваги, складні багатошнекові машини з різного роду робочими органами, не знайшли широкого застосування в переробних галузях через складну технологію виготовлення і велику трудомісткість. Навпаки, одношнекові машини (при всіх своїх недоліках) не поступаються в продуктивності, якості продукції та економічності двошнековим пресам.

Список використаних джерел:

1. Горбатов, А.И. Структурно-механические характеристики пищевых продуктов / А.И. Горбатов. – Москва : Пищевая промышленность, 1982. – 233 с.
2. Масликов, В.А. Технологическое оборудование производства растительных масел / В.А. Масликов. – М. : Пищевая промышленность, 1974. – 439 с.
3. Кошевой, Е.П. Оборудование для производства растительных масел / Е.П. Кошевой. – М. : Агропромиздат, 1991. – 208 с.
4. Миллауэр Х. Экструдеры и экструзионные установки. Семинар по технологии производства комбикормов / Х. Миллауэр. – М. : Минхлебпром, 1989. – 23 с.
5. Богатырев А.Н. Термопластическая экструзия: научные основы, технология, оборудование / А.Н. Богатырев, В.П. Юрьев. – М. : Ступень, 1994. – 200 с.
6. Григорьев А.М. Винтовые конвейеры / А.М. Григорьев. – М. : Машиностроение, 1972. – 182 с.
7. Соколов, А.Я. Прессы пищевых и кормовых производств: Под ред. А.Я. Соколова. – М. : Машиностроение, 1973. – 287 с.
8. Иваненко, А.В. Оборудование для переработки сочного растительного сырья / А.В. Иваненко. – Киев, : УМКВО, 1989. – 108 с.
9. Горбенко О.А. Дослідження вітчизняних та зарубіжних технологій і обладнання для вилучення олії / Горбенко О.А., Стрельцов В.В. - MOTPOL, MOTORYZACIA I ENERGETIKA ROLNICTWA/MOTORIZATION AND POWER INDUSTRI IN AGRICULTURE, TOM 12A, LUBLIN, 2010. – С. 49-57.
10. Горбенко, О.А. Инновационная технология производства растительного масла / Горбенко О.А., Стрельцов В.В., Горбенко Н.А. - MOTPOL, MOTORIZATION AND ENERGETICS IN AGRICULTURE, Volume 14, No 2, Lublin, 2012. – С. 103 – 106.



*Д. В. Бабенко, Е. А. Горбенко, Н. А. Доценко, Н. И. Ким. **Анализ конструктивных решений прессового оборудования.***

*В статье проанализированы существующие шнековые прессующие механизмы и конструкции рабочих органов маслоотжимных прессов. Представлена классификационная схема шнековых прессов. Все шнековые прессующие механизмы разделены по характерным конструкциям рабочего органа (шнека), корпуса и матрицы. Сделан вывод относительно преимуществ и недостатков оборудования для прессования.*

**Ключевые слова:** *шнек, пресс, давление, отжим, растительное масло, эффективность, экономичность, производительность.*

*D. Babenko, E. Gorbenko, N. Dotsenko, N. Kim. **Analysis of construction solutions of pressure equipment.***

*The article analyzes the existing screw pressing mechanisms and structures of working bodies of the oil presses. It is presented the screw presses classification scheme. All screw pressing mechanisms are separated by the characteristic structures of the working body (screw), body and matrix. It is made a conclusion about the pressing equipment advantages and disadvantages.*

**Key words:** *Screw, press, pressure, press, vegetable oil, efficiency, profitability, productivity.*

## ЗМІСТ

### ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

**Л. В. Гуцаленко, Т. С. Пісоченко, С. О. Горбач.**

Трудові ресурси як складова експортного потенціалу сільськогосподарського підприємства..... 3

**М. В. Дубініна, І. П. Приходько, О. І. Лугова.** Зовнішнє середовище та його вплив на формування економічного потенціалу підприємств ..... 12

**Ю. А. Кормишкін.** Стратегічні напрями формування ефективної бізнес-інфраструктури аграрного підприємництва 22

**Т. В. Смелянець, Л. В. Молошна.** Особливості розвитку зовнішньоекономічної співпраці регіону ..... 32

**І. В. Агеєнко, О. В. Ткаченко.** Теоретико-методичні аспекти внутрішнього контролю розрахунків з контрагентами ..... 38

**М. Й. Головка.** Трансформація системи оподаткування прибутку юридичних осіб в Україні ..... 48

### СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ

**О. О. Дрозд, О. В. Мельник, І. О. Мельник.** Фізичні показники яблук сорту ренет симиренка, оброблених інгібітором етилену, залежно від типу саду і строку збору .. 57

**Л. К. Антипова, В. В. Дикий, Н. В. Цуркан.** Оптимізація сортового складу пшениці озимої – як одна зі складових стратегії розвитку зернового господарства..... 66

**Г. М. Господаренко, В. В. Любич, Ф. К. Листопад.** Вихід біоетанолу з урожаю зерна сортів пшениці озимої залежно від видів, норм і строків застосування азотних добрив ..... 74

**В. Г. Кур'ята, В. В. Рогач, О. В. Кушнір.** Морфологічні особливості формування листового апарату перцю солодкого за дії гібереліну та фолікуру ..... 86

**О. П. Прісс, І. О. Бурдіна.** Вплив строків висіву насіння на фотосинтетичну діяльність базиліку в умовах плівкових теплиць ..... 93

**Л. І. Онуфран, В. І. Нетіс.** Поглинання та використання сонячної енергії посівами сої за різних умов вирощування 107

<b>С. В. Федорчук.</b> Ефективність регуляторів росту, хімічних і біологічних препаратів проти <i>Alternaria Solani</i> та <i>Phytophthora infestans</i> картоплі .....	116
<b>О. М. Вишневська, В. О. Мельник, О. О. Кравченко.</b> Економічна ефективність племінного свинарства півдня України .....	124
<b>Т. В. Підпала, Ю. С. Маташнюк.</b> Оцінка потоково-цехової системи виробництва молока .....	136
<b>Ю. Ф. Дехтяр, Є. В. Баркар, І. А. Галушко.</b> Використання ефективних технологічних рішень з годівлі свиней в умовах фермерських господарств .....	144
<b>О. О. Стародубець, А. О. Бондар.</b> Залежність якості відтворення свинопоголів'я від сезону року .....	155
<b>С. М. Галімов.</b> Технологія вирощування та оцінка кнурів за власною продуктивністю в умовах СГПП «ТЕХМЕТ-ЮГ» Миколаївської області.....	162

## **ТЕХНІЧНІ НАУКИ**

<b>В. С. Шебанін, В. Г. Богза, С. І. Богданов, І. І. Хилько.</b> Розрахунок поперечного перерізу арки при мінімальній масі конструкції .....	171
<b>А. А. Мирошник.</b> Нейросетевое прогнозирование параметров качества электрической энергии .....	180
<b>О. А. Прудка, Н. П. Кунденко.</b> Исследование проникновения оптического инфракрасного излучения в покровы пчел ....	199
<b>Д. В. Бабенко, О. А. Горбенко, Н. А. Доценко, Н. І. Кім.</b> Аналіз конструктивних рішень пресового обладнання .....	208
<b>В. А. Грубань, А. П. Галєєва, М. Ю. Шатохін.</b> Огляд сучасного стану механізованого збирання кукурудзи на зерно та перспективи розвитку .....	215