

УДК 631.53.02: 631.53.027.3

А.В.Бойко, М.Р.Музика

Національний університет біоресурсів і природокористування України

УСТАНОВКА ДЛЯ РОЗКОЛЮВАННЯ ГОРІХІВ

Розглянуто конструктивні особливості установки для розколювання волоських горіхів і запропоновано рішення проблеми отримання непошкоджених ядер горіхів за рахунок підвищення якості їх обробки при високій продуктивності роботи установки.

Роботи, що пов'язані із створенням установок для розколювання горіхів, особливо найменше відпрацьованого типу - для розколювання волоських горіхів, дуже актуальні. Для їх розколювання широко застосовуються різні методи, але жоден з них належним чином не вирішує проблему розколювання шкаралупи волоського горіха з найменшою кількістю відходів його ядра при високій продуктивності цього процесу.

Так в основу дії одних установок покладено метод статичної механічної дії на шкаралупу горіхів, для чого використовуються різні механічні пристрої, що реалізують силове стискаюче навантаження на неї, наприклад, пристрою типу важеля для ручного розколювання горіхів [1] та інші. Такі пристрої характеризуються низькою продуктивністю.

У ряді установок, призначених для переробки кедрових і земляних горіхів, кісточок абрикос, персиків і слив, силове навантаження шкаралупи здійснюється за рахунок застосування шнека із змінним кроком гвинтової лінії, завдяки чому горіхи пресуються у міру їх переміщення до вихідного отвору корпусу [2] або конструктивно виконаних у вигляді паралельно встановлених з можливістю обертання назустріч один одному барабанів, які мають розколюючі зубці [3,4].

Інші установки реалізують методи, що засновані на створенні перепаду температур або перепаду тиску між внутрішньою порожниною горіхів і атмосферою, завдяки чому реалізується процес їх розколювання. Проте згадані методи технологічно складні. Це установки, в яких руйнування шкаралупи горіхів здійснюється за рахунок попереднього нагріву горіхів протягом 14...16 хвилин до температури 248...252° С, а потім різкого охолодження рідким азотом [5]. Недоліком установки є деструкція компонентів горіхів. Принцип дії установок, в яких процес розколювання горіхів здійснюється за рахунок перепаду тиску між внутрішньою порожниною горіхів і атмосферою, полягає у наступному. Горіхи спочатку замочуються у воді і потім обсмажуються у нагрівачі при температурі 600...900° С. В процесі обсмажування шкаралупа руйнується. На цьому принципі працюють установки, в яких після попереднього замочування горіхи завантажуються в робочу камеру, де підтримується температура 158...189° С і тиск 0,6...1,0 МПа. Руйнування шкаралупи горіхів здійснюється при скиданні тиску. Проте при обсмажуванні горіхів корисні речовини, що містяться в шкаралупі горіхів, руйнуються, що робить неможливим подальшу їх екстракцію, а ядра горіхів приходять в непридатність.

Перепад тиску також досягають шляхом розташування горіхів у камері, яку вакуумують, потім заповнюють вибуховою газовою сумішшю і створюють перепад тиску шляхом займання сумішей [6]. Перепад тиску можливо здійснити, якщо горіхи помістити в камеру, де під тиском 0,4...0,6 МПа вони утримуються протягом 10-15 хвилин. За цей час тиск проникає через мікропори всередину горіха, а потім тиск різко скидається і за рахунок його перепаду шкаралупа тріскається [7]. Деякі установки використовують принцип попереднього просочення горіхів у камері зрідженим газом. Зріджений газ вбирається в шкаралупу горіхів через пори їх міжклітинних структур, а також по місцях мікротріщин шкаралупи, що утворилися в процесі дозрівання, збору, транспортування і зберігання горіхів. Після завершення просочення зріджений газ зливають з місткості, а камеру розгерметизують, тобто здійснюють миттєве скидання тиску до атмосферного.

Перепад тиску можна здійснити шляхом застосування СВЧ - енергії, що подається від генератора по хвилеводу до горіху, при цьому промінь нагріває його внутрішню частину, внаслідок чого волога в ядрах випаровується, створюючи надмірний тиск, під дією якого шкаралупа горіхів руйнується [8].

Відомі також методики динамічного руйнування шкаралупи горіхів шляхом використання кінетичної енергії. Горіхи заздалегідь охолоджують до - 45° С, поміщають у повітряний потік, який направляють на тверду поверхню [9]. В результаті зіткнення шкаралупа горіхів руйнується. Цей же процес можна також здійснити, якщо спочатку помістити горіхи в камеру, де створюється

високий тиск, при цьому тиск усередині горіхів за рахунок мікропор у шкарлупі порівнюється з зовнішнім, потім проводять швидке скидання тиску, при цьому формується струміневий потік з горіхами, який направляють на тверду поверхню [10].

Недоліком вищенаведених технічних рішень є неконтрольованість процесу руйнування шкарлупи горіхів, наприклад, горіхи з високою міцністю шкаралупи можуть не руйнуватися, тоді як з малою міцністю шкаралупи можуть повністю руйнуватися разом з ядрами.

Таким чином, проблема полягає в тому, що при розколюванні шкаралупи горіхів по вищенаведених методиках спостерігається подрібнювання ядер на частини самих різних розмірів, що позначається на товарному вигляді ядер і істотно впливає на подальший процес відділення зруйнованої шкаралупи від зруйнованих ядер. Причина цього полягає у тому, що умови руйнування шкаралупи і збереження цілості ядра залежать від властивостей горіхів, які істотно відрізняються за розмірами, формою, міцністю шкаралупи, вологістю і ступенем вrostання ядра в шкаралупу. Це необхідно враховувати при проектуванні установки для обробки горіхів.

В Національному університеті біоресурсів і природокористування України розроблено установку для розколювання волоських горіхів, яка дозволить підвищити надійність обробки за рахунок забезпечення збереження цілісності ядер горіхів і підвищити ефективність роботи за рахунок зменшення відходів ядер.

На рис. 1 схематично показана конструкція установки для розколювання горіхів. Установка включає встановлені на рамі 1 бункер 2, електромеханічний привід 3, що складається з двигуна і варіатора. Привід сполучений муфтою 4 з горизонтально розміщеним валом 5, на якому на кульових опорах 6 і 7 встановлені два давильних диска 8 і 9, причому один із давильних дисків 8 встановлено з можливістю осьового переміщення за допомогою нажимної гайки 10, що сполучена по різьбленню з валом 5. В кожному давильному диску, починаючи з торця, виконані у напрямку до центру дисків напівциліндрові вибірки 11, обернені поверхнями одна до одної і тим самим утворюючи циліндрові кубла, в яких розміщені розрізні втулки 12, внутрішні поверхні яких виконані за формою усіченого конуса з орієнтуванням його меншої підстави до осі обертання дисків, причому кут нахилу внутрішньої поверхні розрізної втулки до її осі виконаний менше кута тертя шкаралупи горіха об матеріал втулки, який, наприклад, для сталевого диска складає приблизно 7° при середній величині 0,12 коефіцієнта тертя шкаралупи різних сортів грецького горіха по сталі. На внутрішній поверхні втулок виконані з кроком 8...10 мм концентрично розташовані канавки, які утворюють кільцеві зубці пилоподібної форми з висотою профілю 4... 6 мм, причому кут нахилу кільцевих виступів до утворюючої усіченого конуса дорівнює 25° ... 30° .

Давильні диски орієнтовані похило один до одного, кут нахилу яких встановлюється за допомогою регулюючих роликів 13 і 14, які розташовані на пружних елементах стиснення 4. Між давильними дисками рівномірно розташовані по колу розпірні пружини стиснення 15 і закріплені на валу 4 транспортуючий диск, який виконаний у вигляді повідця, що шарнірно контактує з жорстко закріпленими у давильних дисках штирями.

Бункер 2 забезпечений дозатором, виконаним у вигляді диска 16 з пазами 17, рівномірно розташованими по периферійній частині в кількості за числом кубел давильних дисків. Диск 16 кінематично з'єднаний шляхом гнучкого зв'язку (ланцюговою передачею) 18 з валом 5. Під давильними дисками розміщено піддон 19.

Установка працює наступним чином. Спочатку в залежності від розмірів горіхів, які відповідають вимогам ГОСТу 16832-71 [11], за допомогою нажимної гайки 10, що сполучена за різьбою з валом 5 і підпружинених регулюючих роликів 13 і 14, що контактують з зовнішніми поверхнями давильних дисків 8 і 9, встановлюють відстань між давильними дисками, яка є достатньою для розколювання горіхів: максимальну – у верхній частині і мінімальну – у нижній частині. При цьому давильні диски розташовуються під кутом один до одного. Диск 16 дозатора виставляють таким чином, щоб один із його пазів розташовувався напроти відповідної втулки 12. Вмикають привід 3. За допомогою варіатора встановлюється число обертів основного

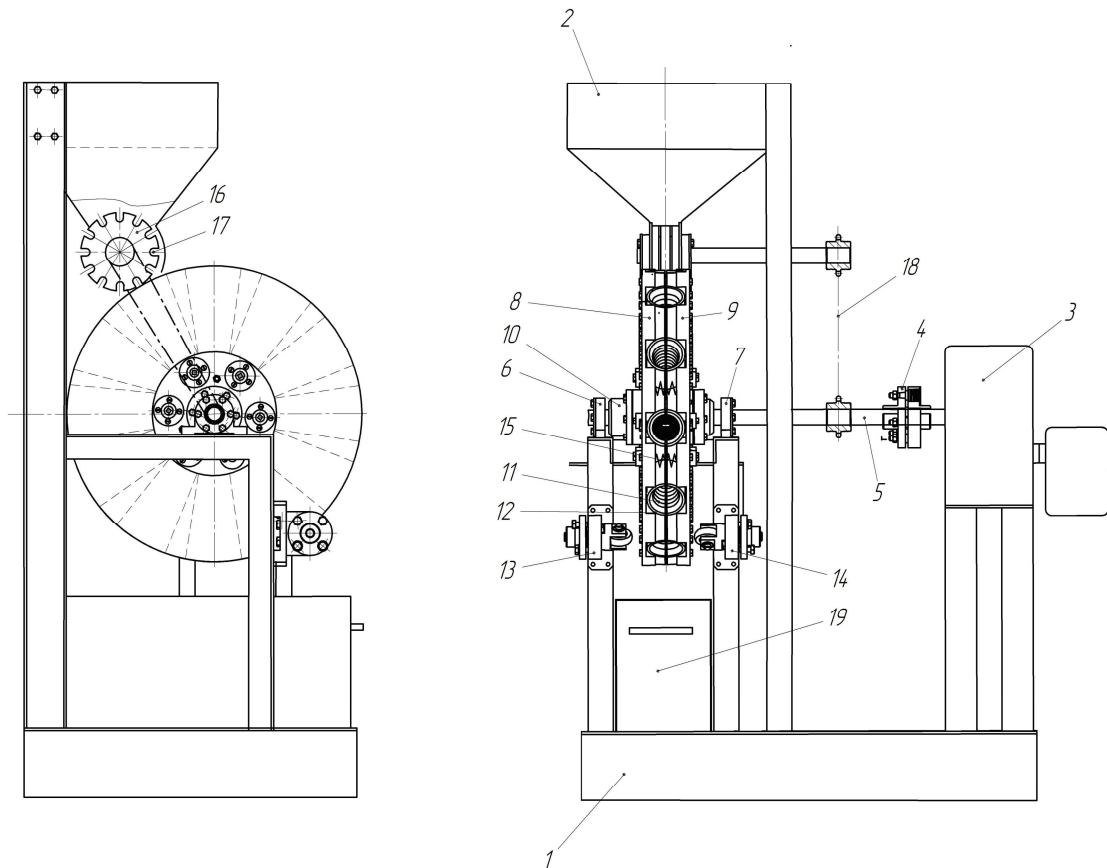


Рис. 1. Схема установки для розколювання горіхів(на лівій проекції привод не показано)

вала - 3 об./хвил. Давильні диски завдяки закріпленому на валу 5 транспоруючому диску починають обертатися. Горіхи засипають в бункер 2. Завдяки гнучкому зв'язку 18 диск 16 дозатора синхронно обертається з давильними дисками, в результаті чого кожна вибірка диску дозатора буде розмішуватись в певний момент часу напроти відповідної втулки 12 давильних дисків, чим забезпечується поштучне надходження горіхів до втулок давильних дисків. Під час вступу до клинової щілини у втулках кожен горіх залежно від його розміру затискається на певній відстані від осі обертання дисків. Завдяки цьому забезпечується можливість отримувати непошкоджені ядра горіхів і не проводити попереднє сортування горіхів за розмірами, що спрощує технологію обробки горіхів.

Присутність на робочих поверхнях втулок дисків кільцевих виступів пилоподібної форми забезпечує надійне затискання горіхів.

У міру обертання дисків відстань між ними зменшується і затиснені у втулках дисків горіхи розколюються. Розколоті горіхи (неушкоджені ядра разом з шкаралупою) зсипаються вниз у піддон 19 і поступають на подальшу обробку. У разі попадання у втулку давильних дисків стороннього твердого предмету пружні елементи регулюючих роликів 13 і 14 стискаються, при цьому відстань між дисками збільшується, що перешкоджає пошкодженню установки, завдяки чому підвищується надійність її роботи.

Конструкція установки дозволяє шляхом заміни втулок давильних дисків та переналадження проводити розколювання інших сортів горіхів, наприклад, фундука.

Конструкція установки модульна, що дозволяє підвищити продуктивність базового комплексу шляхом послідовного, чи паралельного розміщення додаткових модулів, що включають пари давильних дисків, з прив'язкою до основного валу електромеханічного приводу. Продуктивність одномодульного базового комплексу - 1000 шт. (приблизно 10 кг) горіхів за годину при встановленій потужності приводу 1,5 кВт.

Установка забезпечує високу продуктивність розколювання волоських горіхів, істотно зменшує пошкоджувальність ядер горіхів в порівнянні з іншими типами установок аналогічного призначення, обслуговується одним оператором. Вона дозволяє спростити процес руйнування

шкаралупи горіхів, зберегти корисні властивості шкаралупи і ядра, підвищити надійність і ефективність роботи за рахунок зменшення відходів ядер.

Установка може бути використана на малих підприємствах харчової промисловості, в колективних і фермерських господарствах. Наприклад, установка може бути використана в хазяйствах, що займаються виробництвом меду. Так з 2 кг не лущених волоських горіхів виходить приблизно 1 кг ядер. У банку місткістю 0,5 л входить 180...200 г ядер волоських горіхів і 250 г меду. Враховуючи ринкову вартість горіхів і меду, при продажі меду з горіхами за ціною меду можливо отримати стовідсотковий прибуток.

1. Патент Российской Федерации № 2016537, кл. 5A47J43/26 Приспособление для колки орехов // Н.А. Потапов – Введ. 30.07.94.
2. Патент Российской Федерации № 2090116, кл. 6A23N 5/00. Комплекс для раскалывания косточек // О.И. Квасенков, Г.И. Касьянов – Введ. 20.09.97.
3. Патент Российской Федерации № 2023404, кл. 6A23N 5/00. Устройство для отделения семян от шелухи арахиса // Нурматов Джурякул, Тагаев Хожамберди – Введ. 30.11.94.
4. Патент Российской Федерации № 2101986, Кл. 6A23N 5/00. Машина для раскалывания орехов // В.Г. Андреев, С.П. Поташенко, В.И. Снегирев – Введ. 20.01.98.
5. Авторское свидетельство Российской Федерации № 1775102, кл. 6A23N 5/00. Способ механической очистки кедрового ореха от скорлупы и устройство для его осуществления // Е.В. Горев – Введ. 10.11.99.
6. Патент Российской Федерации 2111686, кл. 6A23N 5/00. Способ подготовки сырья // П.В. Чадамба – Введ. 27.05.98.
7. Патент Российской Федерации № 2038030, кл. 6A23N 5/00. Способ очистки орехов и устройство для его осуществления // Селиванов Ю.С., Струин Л.Н., Терняк В.Н. – Введ. 27.06.95.
8. Авторское свидетельство Российской Федерации № 1752332, кл. 6A23N 5/00. Способ механической очистки кедрового ореха от скорлупы и устройство для его осуществления // Е.В. Горев – Введ. 10.11.99.
9. Патент Российской Федерации № 2058097, Кл. 6A23N 5/00. Способ разрушения скорлупы орехов // С.И. Белкин, Ю.М. Бизяев – Введ. 20.04.96
10. Патент Российской Федерации № 94042577, Кл. 6A23N 5/00. Способ разрушения скорлупы кедровых орехов и устройство для его осуществления // В.В. Данилов, Ю.П. Елистратов, О.Г. Парфенов и др. – Введ. 10.10.96.
11. ГОСТ 16832-71. Орехи грецкие. Технические условия. Введ. 01.01.1972г.