

робочій камері дробарки. Найбільш характерна зміна помелу готового продукту, що отримується при тиску повітря 10 кПа, в порівнянні з помелом продукту, отриманого при нормальному атмосферному тиску 101 кПа, складала: для жита – 25 %, для пшениці – 19,6%, для ячменю – 14,5%.

Запропоноване конструктивне рішення дробарки представлено в заявці №u201405262. Застосування винаходу дозволяє підвищити рівномірність подачі зерна до розгінних лопаток диску і до робочої поверхні ребристих дек з різними кутами зіткнення, що підвищить ефективність і якість подрібнення зернової складової комбікорму.

Це підтверджено дослідженнями, що проведені із застосуванням лабораторної установки.

По результатам проведеної роботи можна зробити наступні висновки. Проведений аналіз відомих технологій виробництва комбікорму дозволив узагальнити інформацію що до побудови процесу і складу технологічних ліній. Запропоновано конструктивне рішення дробарки, яка дозволяє підвищити ефективність і якість подрібнення зернової складової комбікорму.

Література:

1. Крылов В. В. Технология производства комбикормов / В.В. Крылов, Л. П.Мищенко. – М.: Агропромиздат, 1978. – 265с.
2. Брежнев М. В.Машины для подрібнення зерна / М.В. Брежнев, Л.М. Луценко. – К.: Агропромиздат, 1981. – 248с.
3. Пат. 100273, МПК В02С 13/02 (2006.01). Зернодробарка / О. А. Горбенко, І. В. Чернов, О. Я. Чебан, М. В. Завірюха; заявник і патентовласник Миколаївський національний аграрний університет. - №u201405262; заявл. 19.05.15; опубл. 27.07.15, Бюл. №14.

УДК 664.743.8

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ГРЕЧАНОЇ КРУПИ

Панна А.В., Скарлат В.І., Поштаренко М.Г., студенти гр. ЗМ2/1м

Миколаївський національний аграрний університет
Наукові керівники к.т.н., доц. Горбенко О.А., ас. Кім Н.І.

Анотація

В статті розглянуто відомі технології виробництва гречаної крупи. Досліджено спосіб виготовлення гречаної крупи, що дозволяє значно зменшити внутрішньозаводський оборот продукту, підвищити продуктивність і ефективність технологічного процесу вироблення крупи. Для підготовки зерна гречки до переробки в крупу після очищення її піддають гідротермічній обробці, що включає операції пропарювання, сушки, охолодження. Пропарювач зерна - апарат А9-БПБ з автоматичним управлінням призначений для обробки парою гречки, проса, вівса, пшениці, рису та ін.

Annotation

In the article the known technology of production of buckwheat. Researched method of making buckwheat to significantly reduce in-plant product turnover, increase productivity and efficiency of the process production of cereals. For the preparation of buckwheat groats in processability after cleaning it is subjected to hydrothermal treatment, including surgery

steaming, drying, cooling. Proparyuvach grain - machine-A9 BPB Automatic designed for steaming buckwheat, millet, oats, wheat, rice and others.

Найважливішим завданням сільського господарства України залишається подальше збільшення виробництва крупи гречки для задоволення зростаючих потреб населення в продуктах харчування.

Скорочення сировинної бази призвело до зменшення на внутрішньому ринку пропозиції готової продукції, і як наслідок — різке підвищення цін на гречану крупу в торговельній мережі. Стабільно висока ціна на гречану крупу тримається протягом останніх двох років і у зв'язку зі зменшенням валового виробництва зерна є велика вірогідність, що це зростання цін — не останнє.

Технологія переробки гречки включає наступні основні операції: очищення зерна і його гідротермічна обробка, фракціонування, лущення, поділ продуктів лущення. Для очищення зерна використовується сито-повітряний і магнітний сепаратори будь-якого типу, а також каменевідбірник і трієр. Гідротермічну обробку зерна виконують шляхом обробки його паром в пропарювачі з подальшим підсушуванням у вертикальній паровій сушарці. Фракціонування зерна проводять на 6-7 фракцій в розсівах і пофракційно лущать в вальцедекових верстатах. Після лущення лузгу відокремлюють в аспіраторах, суміш обрушених і необрушених зерен сортують в розсівах, при цьому не обрушені зерна направляють на повторне лущення. Відбір залишків домішок, що містяться в крупі, проводять шляхом пропуску її через падді-машину.

Використання операцій пропарювання і сушіння, вимагає значних витрат теплової енергії, тому висока рентабельність переробки гречки в значній мірі забезпечується за рахунок тепла, отриманого спалюванням гречаного лушпиння.

Переробка зерна гречки в крупу енергоємний процес. Недостатньо реалізуються резерви збільшення виходу і поліпшення якості готової продукції, що пов'язано не тільки з побудовою технологічного процесу, режимами обробки сировини, а й досконалістю використовуваного технологічного обладнання.

За даними [1] запропонований спосіб переробки зерна гречки в крупу, що включає очищення його від домішок, гідротермічну обробку, відволожування і сушку зерна, лущення, відділення крупи, що відрізняється тим, що переробку зерна ведуть без поділу на фракції і після гідротермічної обробки при відволожуванні зерно підсушують до вологості 15-18%, а лущення ведуть відцентровим лушильником при швидкості зіткнення зерна з нерухоною перешкодою 55-58 м/с і після виділення з промпродукту крупи виробляють її досушування до вологості зберігання 13%.

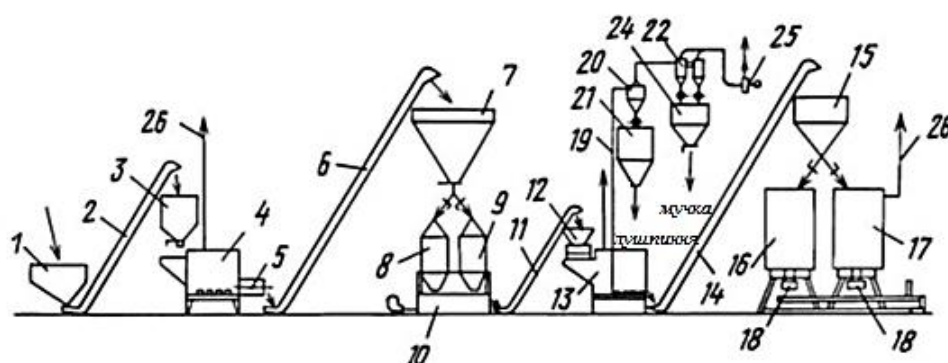


Рис. 1. Процес переробки зерна гречки в крупу:

- 1-приймальний бункер; 2, 6, 11 і 14-транспортери; 3, 7, 12, 15, 21 і 24 -бункери;
- 4 і 13-насінняочисні машини; 5-трієр; 8 і 9-агрегати пропарювання гречки;
- 10-відволожувач; 16 і 17-вертикальні сушарки; 18-фасувальна установка крупи;
- 19-матеріалопроводи; 20-циклон розвантажувач; 22-батареїний циклон; 25-вентилятор;
- 26-трубопровід з обладнанням пиловідокремлення

Цей спосіб дозволяє отримати якісну переробку гречки в зерно. Інший спосіб вироблення гречаної крупи [2] включає очищення і лушення несортованих за розмірами на фракції зерна (рис.2). Лушені зерна від нелущених відокремлюються на пористих сортувальних столах після попереднього видалення оболонок, мучки і дроблення.

Для поліпшення якості та сортності крупи, а також збільшення її виходу, несортовані за розмірами зерна послідовно в чотири рази лушаться на обрешинених валках. Потім після лушення подають на наступні машини верхні сходи, отримані після сортування зерна, а крупу витягують послідовно в кілька етапів, сортуючи збагачену суміш на круповідокремлювальних машинах. Далі верхній сход, отриманий після сортування, направляють на контроль, а нижній сход останнього етапу круповідокремлення я - в першу зону сортування. Кратність лушення і відповідно число етапів круповідокремлення рівні чотирьом.

Зерно (гречка) надходить на 1-ю систему лушення, що включає машини з гумовими валками типу ЗРД. Далі продукти лушення направляються на розсівання 2. З сит з отворами діаметром 4 мм розсівання 2 після провіювання на аспіратор 3 продукт направляють на сортувальну машину 4 з зворотно-поступальним рухом сит для відділення сторонніх домішок і додаткового виділення лушеного зерна. З сит з отворами діаметром 4 мм сортувальної машини 4 продукт надходить на 2-ю систему лушення 5. Сход з сит з отворами розміром $1,7 \times 20$ мм розсівання 2 і сортувальної машини 4, збагачений продуктами лушення (вміст ядра 90 ... 95%), отриманими після сита з отворами діаметром 4 мм, направляється на круповідокремлювальні машини 6 з нїздрюватими столами (I етап відділення ядриця), що коливаються з частотою не більше $3,3 \text{ с}^{-1}$. Виділена ядриця направляється на контрольні круповідокремлювальні машини 7, а продукт, одержуваний нижнім сходом з круповідокремлювальних машин 6, направляється на круповідокремлювальні машини 8 (II етап відділення ядриці). Верхній сход круповідокремлювальних машин 6 і 8 йде для додаткового контролю на сортувальну машину 9, звідки сход з сита з отворами розміром $1,7 \times 20$ мм надходить на контрольні круповідокремлювальні машини 7.

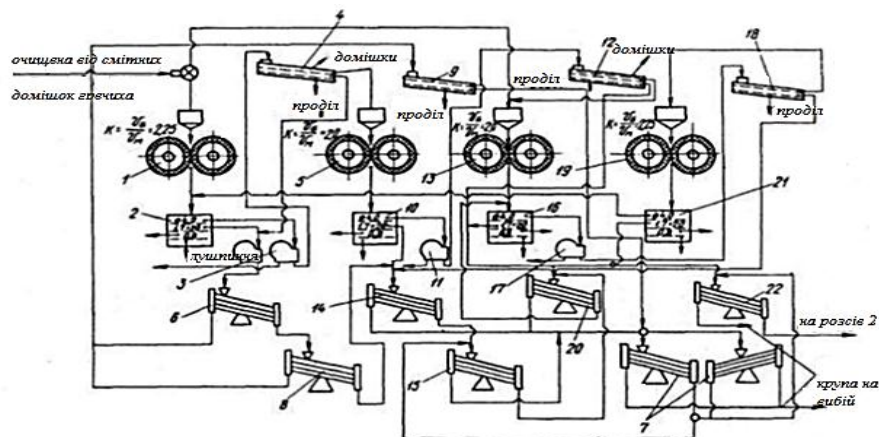


Рис. 2. Вдосконалена технологічна схема виробництва гречаної крупи:

- 11, 5, 13, 19 - відповідно 1-, 2-, 3-, 4-я системи лушення; 2, 10, 16, 21 - розсіві;
 3, 11, 17 - аспіратори із замкнутим циклом повітря; 4, 12, 18 - сортувальні машини;
 6, 7, 8, 14, 15, 20, 22 - круповідокремлювальні машини

Продукти направляються на розсівання 10 після 2-ї системи лушення 5. Сход з сита з отворами діаметром 4 мм розсівання 10 після провіювання на аспіратори 11 і просіювання на сортувальній машині 12 надходить на 3-ю систему лушення 13. Продукт, що йде сходом з сит з отворами розміром $1,7 \times 20$ мм розсівання 10, направляється на круповідокремлювальні машини 14. Після круповідокремлювання продукт верхнього сходу (ядриця) надходить на контрольні системи круповідокремлювальних машин 7, а

нижні сходу – на круповідокремлювальні машини 15. Продукти надходять на розсівання 16 після 3-й системи лушення 13. Сход з сита з отворами діаметром 4 мм розсівання 16 після провіювання на аспіратор із замкнутим циклом повітря 17 і просіювання 14 на сортувальній машині 18 надходить на 4-ю систему лушення 19. Сход з сита з отворами розміром $1,7 \times 20$ мм розсівання 16 разом з продуктом, надходять від сортувальної машини 12, направляється на круповідокремлювальні машини 20 (III етап відокремлювання). Після круповідокремлювання продукт верхнього сходу (ядриця) надходить на контрольні круповідокремлювальні машини 7, а нижні сходу - на круповідокремлювальні машини 15 або 22. Продукти лушення машини 19 направляються на розсівання 21. Сход з сита з отворами діаметром 4 мм розсівання 21 повертається на розсівання 2. Сход з сита з отворами розміром $1,7 \times 2,0$ мм розсівання 21 надходить на круповідокремлювальні машини 22. Після круповідокремлювальних машин 22 продукт верхнього сходу (ядриця) направляється на вибій, а нижнього сходу - на розсівання 2.

Лушпиння, що відвіюється на аспіраторах 3, 11 і 17, направляється на контроль (на кресленні не показаний). Боршно висівають на розсівах 2, 10, 16 і 21 і сортувальних машинах 4, 9, 12 і 18, також надходять на контроль.

Так як розміри зерен гречки коливаються в широких межах, технологічний процес передбачає сортування (попереднє і остаточне) гречки на шість фракцій за допомогою розсівів або крупосортувальних машин з подальшим лушенням кожної фракції гречки окремо на вальцедекових верстатах. Ядрицю виділяють також пофракційно на розсівах, що вимагає розвинутого технологічного процесу. В цьому полягають основні особливості існуючого технологічного процесу вироблення гречаної крупи.

Цей спосіб виготовлення гречаної крупи дозволяє значно зменшити внутрішньозаводський оборот продукту, підвищити продуктивність і ефективність технологічного процесу вироблення крупи. Для підготовки зерна гречки до переробки в крупу після очищення її піддають гідротермічній обробці, що включає операції пропарювання, сушки, охолодження. Пропарювач зерна - апарат А9-БПБ з автоматичним управлінням призначений для обробки парою гречки, проса, вівса, пшениці, рису та ін.

Література:

1. Демский А. Б. Оборудование для производства муки и крупы: Справочник / А. Б. Демский, М. А. Борискин, В. Ф. Веденьев, Е. В. Томаров, А. С. Чернолихон. – СПб, Изд-во «Професия», 2000. – 624 с.
2. Каминский В. Д. Производство крупы: Справочное издание / В. Д. Каминский, Н. В. Остапчук. – Изд-во «Урожай», 1992. – 58 с.
3. Салун И. П. Крупы и их хранение / И. П. Салун. – М.: «Экономика», 1967. – 133 с.

УДК 517.9

ЗАСТОСУВАННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ В ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧАХ

Севлісян В.С. студент гр. Ен 1/2

Миколаївський національний аграрний університет
Науковий керівник к.ф.-м.н., ас. Шептилевський О.В.

Анотація

В роботі розглянуто широке коло прикладних задач різних галузей до розв'язання яких можуть бути застосовані методи математичного аналізу. Розглянуто диференціальні