

Пристрій призначений для подрібнення харчових продуктів і може бути використаний на підприємствах харчування, м'ясо-, рибо-, та овочепереробних підприємствах.

Відомий пристрій для подрібнення харчових продуктів (переважно м'яса та риби), який містить привід, горизонтально розташовану робочу камеру, традиційний нагнітальний шнек, нерухому підрізну решітку, ножі, що обертаються, пера яких мають прямолінійні леза, нерухомі ножові решітки з отворами, натискне кільце та затискну гайку [1].

При використанні пристрою-прототипу для одержання фаршу з м'яса яке містить підвищену кількість високоміцних з'єднувальних тканин (особливо еластинових волокон), відбувається неповне їх руйнування в ріжучих парах (ніж-решітка) пристрою, велика їх частина попадає у фарш, частково не проходить у отвори решіток, забиваючи їх, відбувається намотування незруйнованих волокон на ножі, що знижує продуктивність пристрою і якість продукту, що подрібнюється.

Відмічене зумовлене тим, що в процесі подрібнення продукту його руйнування переважно відбувається за рахунок зсувних напруги, що виникають в площині контакту опорної грані леза ножа та решітки. При таких навантаженнях тканини продукту більше розриваються, ніж ріжуться, а для різання характерна значна концентрація напруги в обмеженій зоні руйнування - в місці контакту продукту з ріжучим краєм леза.

Для високоміцних еластинових з'єднувальних волокон такий спосіб прикладання зусиль (шляхом зсуву, розриву) не забезпечує ефективного їх руйнування і не дає задовільної якості фаршу в цілому.

Крім того, пристрій-прототип не забезпечує якісне і ефективне подрібнення свіжих вологих продуктів рослинного походження, які мають тверді частини (насіння та ін.), так як під час подрібнення відбувається віджимання соку, що супроводжується значним згущенням твердої частини продукту, що має значну в'язкість, яка забиває отвори решітки. При цьому якість отриманих продуктів не відповідає технічним вимогам (недостатня однорідність і рівномірність фаршу). Наприклад, в овочевих фаршах залишається не подрібненим насіння та інші включення незначних розмірів, які значно знижують їх показники якості. Відмічене, по-перше, зумовлене недоцільною конструкцією традиційного шнека для подрібнення рослинної сировини (він має крок витка, що зменшується, при якому відбувається небажане стиснення маси, яка подрібнюється, внаслідок чого відбувається віджимання соку і згущення твердого залишку). По-друге, неефективно подрібнюються продукти, що мають тверді включення специфічної структури із великим вмістом клітковини. Для цих включень найбільш ефективними способами руйнування є процеси стиснення та стирання, а не зсувові та різальні навантаження. В результаті подрібнення продуктів такого типу традиційними способами, в фаршах, що отримують, міститься досить велика кількість твердих включень, які знижують органолептичні показники якості продукту.

В основу винаходу поставлено завдання усунути вищевказані недоліки пристрою-прототипу, а саме: підвищення ефективності процесу подрібнення та якості фаршів, що отримують.

Поставлене завдання досягається тим, що пристрій (який складається з приводу, нерухомої підрізної решітки, горизонтально розташованої циліндричної робочої камери, традиційного нагнітального шнека), має змінний нагнітальний шнек, з постійним кроком витків та кутом підйому гвинтової лінії $\alpha = 8 \dots 16^\circ$ (Фіг.1), при цьому площа S поперечного перерізу А-А міжвиткового простору дорівнює сумарній площі отворів ножової решітки, без урахування площі отворів, перекритих лезами ножа. Пристрій також має порожнисту циліндричну вставку (Фіг.3), внутрішній діаметр якої $\varnothing = C2$ дорівнює зовнішньому діаметру додаткового шнека $\varnothing = C1$, а зовнішній діаметр вставки, яка вставляється і фіксується в робочій камері при використанні шнека з постійним кроком витків, дорівнює внутрішньому діаметру робочої камери. Пристрій має також набір ножових решіток з тупим кутом заточування (Фіг.4) і з гострим кутом заточування (Фіг.5) країв отворів, та ножі (Фіг.6), пера яких виконані у вигляді нагнітальних лопатей з кутом нахилу до решітки $\beta = 9 \dots 81^\circ$ та мають по два леза 1. Різальні краї лез зміщені відносно осі обертання ножа. Кожне лезо ножа 1 має по два різальні краї з гострим 2 та тупим 3 кутами заточування, а кут γ , що утворений нагнітальною площиною пер ножа та робочою гранню другого леза, складає не менше 90° .

Для подрібнення продукту тваринного походження, що мають підвищений вміст грубої з'єднувальної тканини, використовують решітки з гострим кутом заточування ріжучого краю, традиційний шнек і ножі, які встановлюються в таке робоче положення, при якому різання буде здійснюватись різними краями 2 з гострим кутом заточування леза.

Для подрібнення продукту рослинного походження з великим вмістом вологи та твердими включеннями використовуються решітки з тупим кутом заточування країв, шнек з постійним кроком витків, вставка в робочу камеру, а також ножі, які встановлюються в таке положення, при якому руйнування продукту буде здійснюватись різальними краями з тупим кутом заточування леза.

Переваги запропонованого пристрою в тому, що конструктивне виконання ножових решіток, які мають не циліндричну форму отворів, а змішану (конусну і циліндричну частини), дозволяє отримати ріжучий край отворів з гострим (менше 90°) та тупим (більше 90°) кутом заточування.

Ножові решітки з гострим кутом заточування країв отворів доцільно використовувати для подрібнення продуктів тваринного походження, що мають дуже міцні еластичні волокна, при такому положенні ножів, коли вони також мають гострий кут заточування ріжучих країв лез. В такому випадку основним способом руйнування продукту буде, так зване, різання, коли максимальні руйнівні напруги будуть сконцентровані безпосередньо на межі різних країв отворів решіток та лез ножів. При цьому такі різальні пари будуть здійснювати "ковзке різання", переваги якого у тому, що знижується питоме зусилля різання, та підвищується якість подрібнення. "Ковзке різання" зумовлене округлою формою отворів ножових решіток з одного боку, та конструктивним виконанням лез ножів, різальні краї яких не проходять через вісь обертання ножів.

Ножові решітки з тупим кутом заточування різальних країв отворів, призначених для подрібнення

продуктів рослинного походження з великим вмістом міцних включень(шкірки, насіння і т.і.), використовуються в парі з ножами в положенні з тупим кутом заточування різних країв лез. Така різальна пара буде подрібнювати продукт в основному за рахунок зусиль стиснення та роздавлювання, найбільш ефективних для подрібнення твердих продуктів з великим вмістом клітковини.

Конструктивне виконання ножів, що мають пера, у вигляді нагнітальних лопатей, дозволяє, по-перше, забезпечити додаткове нагнітання продукту, що подрібнюється, між ножами та решітками, що значно знижує опір рибних пар та підвищує продуктивність пристрою; по-друге, забезпечує додаткове перемішування продукту між ножовими решітками, що підвищує якість продукту, який подрібнюється; по-третє, дозволяє максимально збільшити коефіцієнт використання площі отворів ножових решіток(тобто максимально збільшити кількість отворів решіток, відкритих для проходження продукту, так як форма ножів у вигляді нагнітаних лопатей не закриває отвори усім своїм тілом, а перекривається тільки незначна частина отворів решітки у місці їх контакту з опорними гранями лез ножа). Підвищення коефіцієнту використання площі отворів ножових решіток забезпечує підвищення продуктивності пристрою.

Кут у(Фіг.5), що утворений нагнітальною лопаттю та робочою гранню одного із лез, має бути не менше 90°, для того щоб у ньому не утворювались "застійні" зони продукту, що подрібнюється, а вся маса цього продукту рівномірно перемішувалась у зазорах між ножовими решітками та продавлювалась крізь них.

Оптимальна величина кута нахилу нагнітаючих лопатей ножа до ножової решітки β(Фіг.6) складає 30...45°, так, як збільшення його більш ніж на 45° суттєво знижує нагнітальний ефект лопатей, а зменшення кута нахилу(менше 30°) суттєво знижує ефективність перемішування продукту лопаттю, а також знижує можливість зменшення кута заточування одного із лез ножа(так як кут між робочою гранню леза та нагнітальною лопаттю не повинен бути менше 90°). Крім того, суттєве зменшення кута нахилу буде викликати зменшення коефіцієнта використання площі отворів ножових решіток(фактично сама лопать буде перекривати отвори решіток).

Використовування в запропонованому пристрої нагнітального шнека(Фіг.1) з постійним кроком витків та кутом підйому гвинтової лінії 8...16° дозволяє подавати вологомісткий продукт рослинного походження на різальні пари без суттєвого віджимання соку та без підпресовки його твердого залишку. Крім того, такий шнек ефективніший при повторному подрібненні всіх видів продуктів, коли не потрібне згущення продукту, а необхідне тільки його ефективне транспортування на різальні пари. Кут нахилу гвинтової лінії шнека менше 8° недоцільний, тому що поверхня витків шнека буде простувати по продукту(не буде здатна його захоплювати та перемішувати), так як цей кут є межевим кутом тертя для більшості продуктів при традиційному виконанні шнека(матеріалу, якості обробки поверхні). Коли кут більше 6°, шнек суттєво втрачає нагнітати можливості(збільшуються можливості перемішування продукту), особливо тоді, коли поверхня робочої камери рівна(без гвинтової нарізки). Оскільки цей шнек використовують в парі із вставкою в робочу камеру, яка не має гвинтової нарізки, кут нахилу гвинтової лінії шнека не повинен перевищувати 16°.

Доцільність використання в пристрої вставки для шнека з постійним кроком витків зумовлена необхідністю більш ефективного транспортування фаршів на різальні пари при їх повторному подрібненні.

В відомому пристрої [1] його продуктивність суттєво падає при повторному подрібненні, коли в робочу камеру завантажують не шматки продукту, а підготовлений фарш. Відмічене зумовлене, по-перше, недоцільним кутом підйому гвинтової лінії шнека; по-друге, наявністю суттєвого зазору між шнеком та внутрішньою поверхнею робочої камери. Тому шнек використовується нераціонально, тобто створюваний ним тиск в різальних парах суттєво перевищує тиск в зоні завантаження продукту і частина його починає "текти" назад у зону завантаження, перш за все, по зазору між шнеком та робочою камерою.

В відомому пристрої частина фаршу, що подається до різальних пар шнеком при повторному його подрібненні, повертається назад до завантажувальної зони по гвинтовому каналу, який утворений гвинтовою нарізкою робочої камери. В даному випадку нарізка не дає позитивного ефекту(на відміну від транспортування великих шматків продукту шнеком), а навпаки знижує ефективність подачі продукту шнеком.

На кресленнях наведені наступні фігури:

Фіг.1 – 2 Додатковий нагнітаючий шнек з постійним кроком витків, в якого площа поперечного перерізу А-А міжвиткового простору дорівнює сумарній площі отворів ножової решітки;

Фіг.3 - Порожниста циліндрична вставка;

Фіг.4 - Ножова решітка з тупим кутом заточування країв отворів;

Фіг.5 - Ножова решітка з гострим кутом заточування країв отворів, яка виготовляється збірною з двох частин;

Фіг.6 – 7 Ніж, лезо 1' якого має ріжучий край 2' з гострим кутом заточування, та ріжучий край 3' з тупим кутом заточування;

Фіг.8 - Загальний вид пристрою. Де:

1 - Робоча камера пристрою

2 - Шнек нагнітаючий в залежності від випадку традиційний, або з постійним кроком витків(Фіг.1)

3 - Нерухома підрізна решітка

4 - Натискне кільце

5 - Затискна гайка

6 - Ножові решітки, в залежності від випадку подрібнення з тупим або гострим кутом заточування країв отворів(зображені на Фіг.3 та Фіг.4)

7 - Ножі, вставлені в залежності від випадку подрібнення, в таке положення, що у різання буде здійснюватись різальними краями 3'(Фіг.5) з тупим кутом заточування леза, або різальними краями 2'(Фіг.5)

з гострим кутом заточування леза

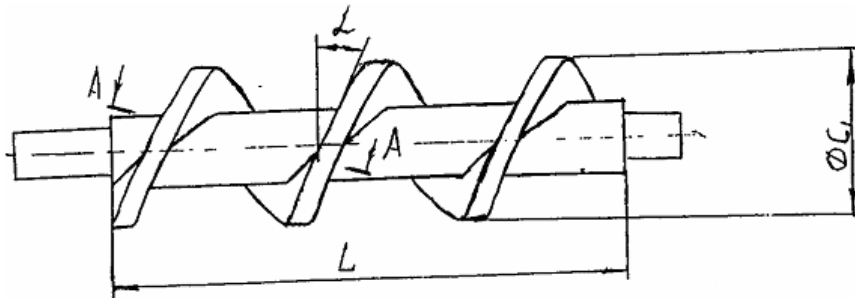
8 - Порожниста циліндрична вставка(Фіг.2), вставлена в випадку повторного подрібнення фаршів, та в випадку подрібнення продукту рослинного походження.

Пристрій працює таким чином: для подрібнення продуктів тваринного походження, які містять підвищену кількість з'єднувальної тканини, в робочу камеру пристрою 1(Фіг.8) встановлюється традиційний шнек 2, нерухома підрізна решітка 3, ніж(Фіг.6), який обертається, в позицію, при якій робочими будуть леза 2(Фіг.5) з гострим кутом заточування країв, нерухомі ножові решітки з гострим кутом заточування(Фіг.5) країв отворів великого розміру, другий ніж(Фіг.6), який обертається, в позицію, аналогічну першому, друга решітка аналогічна першій(Фіг.5) з меншими отворами, натискне кільце 4(Фіг.8) і затискна гайка 5(Фіг.8). Зусилля затиску гайки під час експлуатації машини може регулюватися в залежності від кількості з'єднувальної тканини в продукті. При більшій кількості з'єднувальної тканини затискання потрібне сильніше, при меншій кількості - більш слабке. Після збору робочих органів вмикають машину і здійснюють завантаження готового продукту(нарізаного на шматки заданих розмірів) в завантажувальний отвір робочої камери. Завантажені шматки м'яса захоплюються витками шнека і, переміщуючись вздовж робочої камери, подаються на різальні органи машини, де відбувається подрібнення продукту до розмірів частинок, які відповідають діаметру отворів останньої ножової решітки. При необхідності повторного подрібнення фаршу комплект робочих органів збирається в такій послідовності: вставка(Фіг.3), шнек з постійним кроком витків(Фіг.1), а все інше, як і в попередньому випадку.

Для подрібнення продуктів рослинного походження з твердими включеннями в робочу камеру пристрою 1(Фіг.8) встановлюється вставка(Фіг.3), яка фіксується в ній. Потім встановлюється шнек з постійним кроком витків(Фіг.1), нерухома підрізна решітка 3(Фіг.8), ніж(Фіг.6), який обертається в позицію, при якій робочими будуть ріжучі краї 3' з тупим кутом загострювання, ножова решітка з тупим кутом загострювання краю отворів(Фіг.4) більшого розміру, другий ніж, який обертається в позицію, аналогічну першій, друга решітка аналогічна першій з меншими отворами, натискне кільце 4(Фіг.8) і затискна гайка 5(Фіг.8). Зусилля затиску гайки залежить від виду продукту, що подрібнюється. Після збору робочих органів вмикають машину і здійснюють завантаження підготовленого продукту, який переміщується шнеком і подрібнюється робочими органами машини.

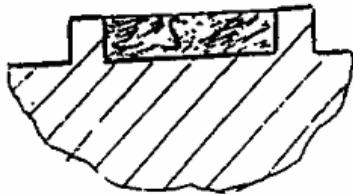
Література.

1. Елхина В. Д., Журин А. А., Дроничкина Л. П., Богачев М. К. Оборудование предприятий общественного питания. В 3-х т. Т. 1. Механическое оборудование. 2-е изд. перераб. – М.: Экономика, 1987, С. 290 - 303.



Фіг.1

A - A



Фіг.2

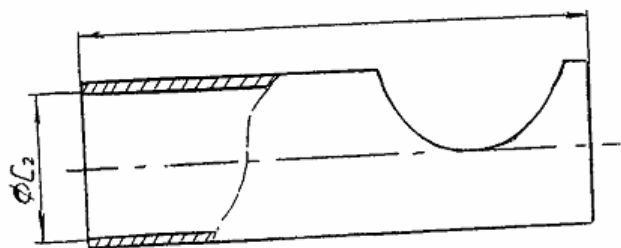


Fig.3

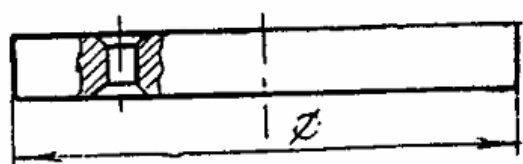


Fig.4

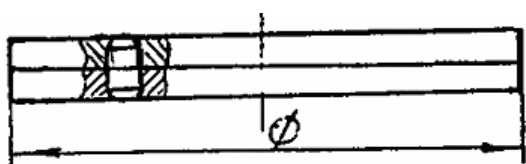


Fig.5

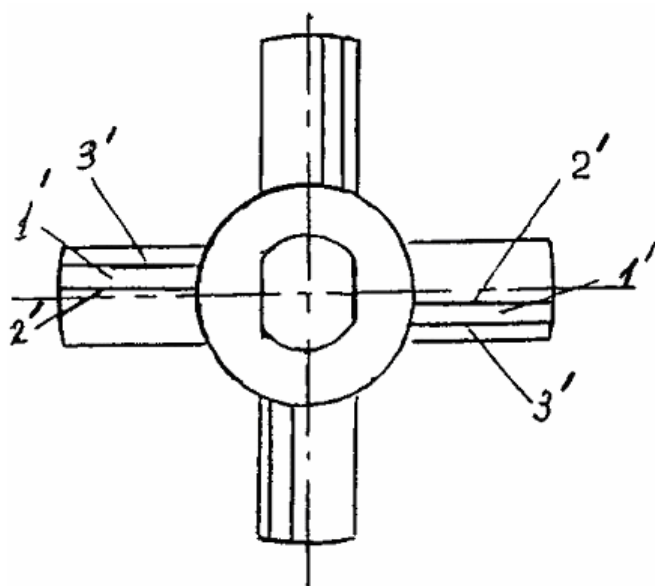
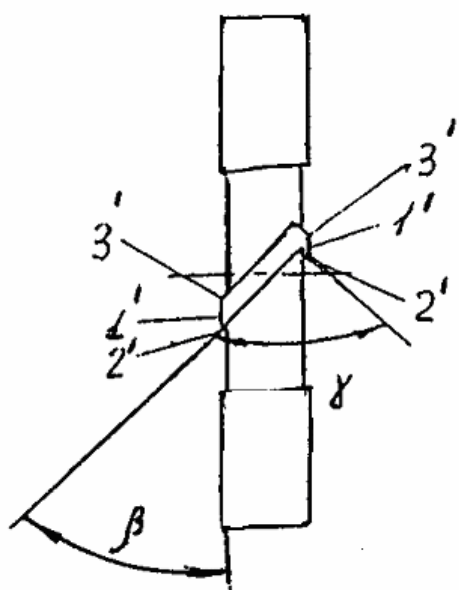
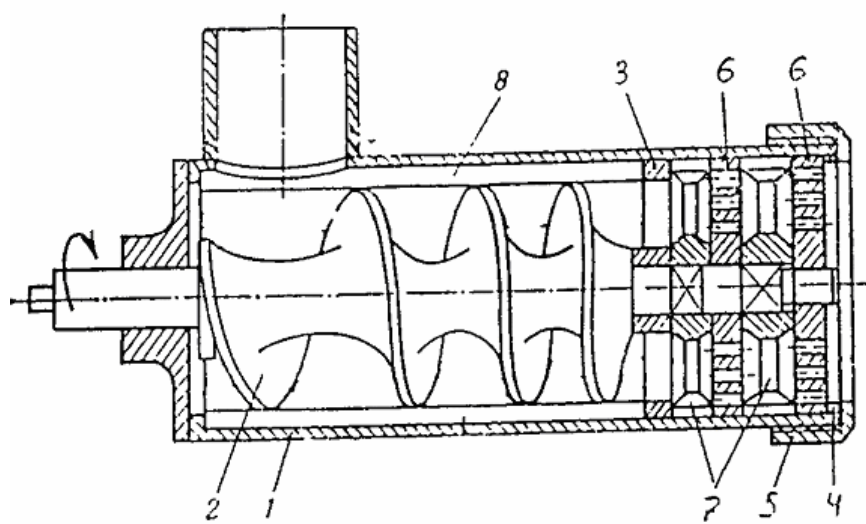


Fig.6



Фиг.7



Фиг.8