



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **18701** (13) **U**  
(51) МПК (2006)  
A21C 11/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**  
**ДО ПАТЕНТУ**  
**НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під  
відповідальність  
власника  
патенту**(54) МАКАРОННИЙ ПРЕС**

1

2

**(21)** u200605815**(22)** 26.05.2006**(24)** 15.11.2006**(46)** 15.11.2006, Бюл. №11, 2006р.**(72)** Пархоменко Владислав Анатолійович, Пархоменко Валентина Дмитрівна, Пархоменко Анатолій Павлович**(73)** ТАВРІЙСЬКА ДЕРЖАВНА АГРОТЕХНІЧНА АКАДЕМІЯ

**(57)** Макаронний прес, що складається з дозаторів води та борошна, які закріплені на тістозмішувачі, в якому розташований лопатевий шнек, пресуючого циліндра, до якого попереду кріпиться матриця, а позаду - редуктор, а всередині розташований гвинтовий шнек з ножом, який **відрізняється** тим, що в пресовій зоні стрічковий гвинтовий шнек та пресуючий циліндр виконані у формі зрізаного конуса, а між стрічковим гвинтовим шнеком та редуктором розташована регулююча шайба.

Корисна модель відноситься до переробної промисловості та може бути використана в машинах для приготування сирих макаронів.

Якість кінцевого продукту залежить від багатьох факторів та значно від швидкості утворення однорідної маси тіста.

Відома конструкція макаронного пресу Б6-ЛПШ-500, що складається з дозатора борошна та води, що закріплені на трьохкоритному гістозмішувачі всередині якого розташовані лопатеві шнеки, пресуючого пристрою, що складається з пресового циліндру, гвинтового шнеку, пресуючої головки, матриці та ріжучого механізму. [Чернов М.Е., Медведєв Г.М., Негруб В.П. Справочник по макаронному производству. Москва «Легкая и пищевая промышленность», 1984 - 131с.]

Недоліком цієї конструкції є малий ресурс установки, низька продуктивність, велика металоемність. Шнек макаронного пресу виконується монолітним та умовно поділяється на три зони: перша - транспортуюча, яка переміщує неоднорідну сипучу масу, що складається з окремих комків та крихт.

В першій зоні комкоподібне тісто створює поступальний рух вздовж шнеку стикаючись між собою. Друга зона - ущільнююча, в якій проходить більш щільне стикання тіста. Третя зона - пресуюча, в якій проходить переміщення пресованого тіста. Так як внутрішній та зовнішній діаметр по всій довжині гвинтового шнека постійний, то швидкість переміщення тіста по гвинту шнека буде однаковою, тобто чим ближче частка тіста до зовнішнього діаметра витка шнека, тим більше її

відносна швидкість. Враховуючи те, що тиск тіста на виток в пресовій частині шнека більше ніж в транспортуючій та ущільнювальній, то і знос буде проходити більше там, де більше тиск і більше відносна лінійна швидкість тіста, тобто по зовнішньому діаметру пресуючого шнека. Тому ресурс гвинтового шнеку визначається ресурсом його пресуючої частини. Але так, як шнек зроблений з дорогоцінного матеріалу (нержавіючої сталі), то часта заміна його збільшує строк окупності установки.

Низька продуктивність полягає в тому, що внутрішній та зовнішній діаметр стрічки шнека постійний, а ущільнення та пресування проходить за рахунок сил тертя, що виникають між частками тіста у вигляді комків та шнеком.

Для того, щоб ущільнити тісто до технологічно необхідної величини та отримати потрібний тиск (11...12МПа), шнек повинен мати велику кількість витків та відповідно велику довжину, що веде до зменшення продуктивності та збільшенню металоемності його, а звідси і підвищенню вартості установки.

За прототип прийнята конструкція макаронного пресу ЛПЛ-2М, який складається з дозатора борошна та води закріплених на тістозмішувачі, в якому розташовано лопатевий шнек, пресуючого циліндру, до якого попереду кріпиться матриця, а позаду редуктор, а всередині розташовано гвинтовий шнек з ножом. [Буров Л.А., Медведєв Г.М. Технологическое оборудование макаронных предприятий. М.: Пищевая промышленность, 1980 - 248с.]

(13) **U**(11) **18701**(19) **UA**

Макаронний прес ЛПЛ-2М менш металоємний і все ж таки недоліком цієї конструкції є малий ресурс, мала продуктивність, велика металоємність пресуючого шнеку. Стрічковий гвинтовий шнек виконаний з постійним внутрішнім та зовнішнім діаметром. При потраплянні сипучої маси з камери змішування в пресовий циліндр ця маса проходить крізь три умовно поділені зони. В першій зоні тісто у вигляді комків здійснює поступальний рух доторкаючись між собою та ковзаючи по витку шнека. В другій зоні сировина у вигляді комків заповнює увесь об'єм міжвиткового простору, а в третій зоні пресується. Причому, якщо в першій та другій зонах питома маса тіста  $\rho = 550 \dots 600 \text{ кг/м}^3$ , то в третій дорівнює  $\rho = 1300 \dots 1400 \text{ кг/м}^3$ , а тиск дорівнює  $11 \dots 12 \text{ МПа}$ . Збільшення питомої маси в два або більше разів говорить про те, що об'єм тіста на виході зі шнека зменшується в два та більше разів. Так, як переміщення ущільнення та пресування тіста у вигляді комків проходить за рахунок сил тертя, що виникають між сировиною та шнеком, то щоб досягнути необхідної щільності та тиску сировини шнек повинен бути довгим та з великою кількістю витків, а це веде до збільшення металоємності дорогоцінного матеріалу (нержавіючої сталі) та низької продуктивності. При роботі установки шнек обертається з постійною кутовою швидкістю, при цьому тиск на витку шнеку в різних зонах не однаковий, тому знос витків буде більше там, де більше лінійна швидкість та більше тиск. Лінійна відносна швидкість сировини, при переміщенні по шнеку, збільшується по мірі віддалення її від внутрішнього діаметру витка шнеку до зовнішнього діаметру, а тиск на виток шнека і щільність буде збільшуватися по мірі наближення сировини до останнього витка пресуючої зони шнеку. Так як тиск тіста в макаронному пресі збільшується по мірі наближення сировини до останнього витка, а відносна швидкість сировини буде максимальною на зовнішньому діаметрі витка шнека, то і знос буде проходити по зовнішньому діаметру пресуючої зони шнеку і чим ближче до останнього витка тим більше знос. Тому ресурс шнека й преса в цілому визначається ресурсом пресової зони шнека. Знос шнека веде до збільшення коефіцієнта повернення тіста, тобто до зниження продуктивності.

В основу корисної моделі покладена задача вдосконалення макаронного пресу, в якому, в пресовій зоні гвинтовий шнек і пресова частина циліндра виконані у вигляді зрізаного конуса, що сприяє підвищенню ресурсу шнека та установці, покращенню якості перемішування сировини, зменшенню металоємності, збільшенню продуктивності.

Поставлена задача вирішується тим, що в макаронному пресі, що складається з дозаторів води та борошна, які закріплені на тістозмішувачі, в якому розташовано лопатевий шнек, пресуючого циліндру, до якого попереду кріпиться матриця, а позаду редуктор, а всередині розташовано гвинтовий шнек з ножем, у відповідності з корисною моделлю в пресовій зоні стрічковий гвинтовий шнек та пресуючий циліндр виконані у формі зрізаного конуса, а між стрічковим гвинтовим шнеком та редуктором розташована регулююча шайба.

Наявність в пресовій зоні стрічкового гвинтового шнеку та пресуючого циліндру, виконаних у формі зрізаного конуса та регулюючої шайби, розташованої між стрічковим гвинтовим шнеком, дозволить збільшити ресурс стрічкового гвинтового шнеку та установки в цілому, знизити металоємність, зменшити строк окупності установки, підвищити якість кінцевого продукту, збільшити продуктивність установки.

Технічна сутність та принцип роботи макаронного пресу пояснюються кресленнями:

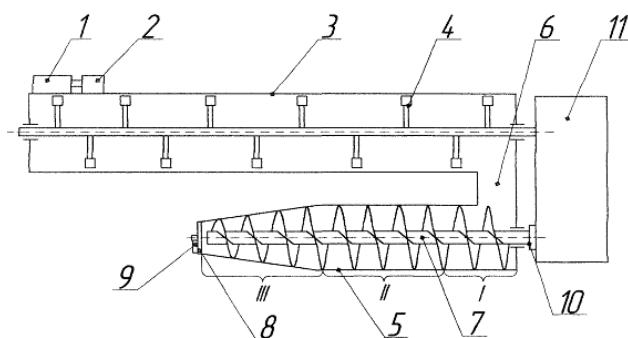
Фіг. - Схема макаронного пресу

Запропонований макаронний прес складається з дозатора борошна 1 і дозатора води 2, які закріплені попереду на тістозмішувачі 3, в середині якого розташовано лопатевий шнек 4, пресуючого циліндру 5, який приєднано до тістозмішувача 3 і сполучених між собою завантажувальним вікном 6, стрічкового гвинтового шнеку 7, який складається з трьох зон: I - транспортуючої, II - ущільнюючої, III - пресуючої, розташованого в пресуючому циліндрі 5, матриці 8, яка закріплена на пресуючому циліндрі 5, ножа 9, закріпленого на валу стрічкового гвинтового шнеку 7, регулювальної шайби 10, розташованої на валу гвинтового шнеку 7 між пресуючим циліндром 5 та редуктором 11, з'єднаного з валом лопатевого шнеку 4 та валом стрічкового гвинтового шнеку 7.

Макаронний прес працює наступним чином. Вмикають привід лопатевого шнеку 4 та одночасно вмикають дозатор борошна 1 та дозатор води 2, заповнюючи тістозмішувач 3 відповідними компонентами в певних пропорціях. Так, як лопатевий шнек 4 обертається, то борошно і вода перемішуються, перетворюючись в тісто у вигляді комків. При подальшому обертанні лопатевого шнека 4 тісто у вигляді комків переміщується вздовж тістозмішувача 3 та потрапляє через завантажувальне вікно 6 в пресуючий циліндр 5, заповнюючи при цьому міжвитковий простір транспортуючої зони I стрічкового гвинтового шнеку 7. При обертанні гвинтового шнека 7 тісто у вигляді комків переміщується з транспортуючої зони в ущільнювальну зону II, заповнюючи при цьому міжвитковий простір за рахунок сил тертя, що виникають між витками шнека та сировиною. Потім тісто потрапляє в пресову зону III, швидко ущільнюється з підвищенням тиску, за рахунок сил тертя, що виникають між витками гвинтового шнека 7 та сировиною, а також за рахунок зменшення міжвиткового об'єму (конусності). Так як в пресовій зоні III відбувається швидке ущільнення і відповідно підвищення опору переміщенню сировини, то тісто у вигляді комків в зоні II ущільнення буде швидше ущільнюватися і тому довжина гвинтового шнеку 7 можна зменшити на третю частину, тобто транспортуюча зона I буде виконувати функцію транспортуючої I та ущільнюючої зон II. Так як питома вага тіста, що підходить до матриці повинна бути практично в два рази більше ніж при завантаженні його в завантажувальне вікно 6, то міжвитковий об'єм в кінці пресуючого шнека може бути в два рази менше. При цьому ущільнення комковатого тіста буде проходити швидше, а звідси пресову зону III гвинтового шнека 7 можна зменшити, тобто зменшити мета-

поємність гвинтового шнека 7. Частки елементарних шарів тістової маси розташованих між поверхнями гвинтового шнека 7 та пресуючим циліндром 5 в пресуючій зоні III, в силу своєї форми (конусності) приймають участь не в двох, а в трьох рухах. Під дією подовжньої складової сили гвинтового шнека 7 вони здійснюють поступальний рух вздовж вісі гвинтового шнека 7, під дією сил внутрішнього тертя між стрічкою гвинтового шнека 7 та тістом - обертальний рух, а від того, що пресуючий циліндр 5 в пресуючій зоні III має конусність, тісто отримує радіальний рух. Тому частки тіста в пресуючій зоні III приймають участь в складному русі і відбувається об'ємний заміс, що значно покращує якість кінцевого продукту. При подальшому обертанні гвинтового шнека 7 в пресуючій зоні III відбувається одночасний заміс та пресування, які сприяють переходу тіста в пластичний стан. В кінці пресуючої зони III, тістова маса здобуває суцільну однорідну структуру з необхідною об'ємною вагою. Виходячи з гвинтового шнеку 7 тістова маса давить на матрицю 8 проходячи крізь формуючі отвори. Після виходу сирих виробів на певну довжину ніж 9 обрізає їх. У запропонованій конструкції пресуюча зона III, гвинтового шнека 7 виконана у формі зрізаного конуса, тому лінійна відносна швидкість сировини, по зовнішньому діаметру витка гвинтового шнека 7, буде зменшуватися по мірі наближення її до пресої головки 9. Так як в пресуючій зоні III, гвинтового шнека 7 тиск підвищується, а відносна швидкість сировини зменшується, по мірі наближення її до матриці 8, то знос витків гвинтового шнека 7 в пресуючій зоні III по

зовнішньому діаметру буде менш інтенсивним та рівномірний по всій його довжині, тому зазор між витками гвинтового шнека 7 по зовнішньому діаметру, і пресуючим циліндром 5 пресуючій зоні III буде однаковим. Після того як зазор між зовнішнім діаметром гвинтового шнека 7 та пресуючим циліндром 5 у пресуючій зоні III досягне критичної величини, між валом гвинтового шнека 7 і редуктором 11 ставлять регульовальну шайбу 10. При цьому відбувається осьове переміщення гвинтового шнеку 7 в бік протилежний редуктору 11 в результаті чого зазор між зовнішнім діаметром гвинтового шнеку 7 і пресуючим циліндром 5, в пресуючій зоні III, зменшується до оптимальної величини. Це регулювання можна проводити декілька разів. Виконання гвинтового шнеку 7 в пресуючій зоні III у вигляді зрізаного конуса (зменшення міжвиткового об'єму) сприяє: більш інтенсивному ущільненню та пресуванню сировини, а звідси можна зменшити довжину гвинтового шнеку 7, тим самим зменшивши металоємність дорогоцінного металу; виконання об'ємного змішування сировини, що значно поліпшує якість кінцевого продукту; зменшенню відносної лінійної швидкості сировини по зовнішньому діаметру витка гвинтового шнеку 7 по мірі наближення сировини до матриці 8, а звідси менш інтенсивному та рівномірному зносу зовнішнього діаметра витка гвинтового шнеку 7 по всій його довжині в пресуючій зоні III, це дає можливість при наявності регульовальних шайб 8 збільшити ресурс шнека в 5...6 разів і більше.



Фіг.