



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42548 (13) A

(51) 7 A23N17/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРЕС-ЕКСТРУДЕР-ГРАНУЛЯТОР

(21) 2001042142

(22) 02 04 2001

(24) 15 10 2001

(33) UA

(46) 15 10 2001, Бюл. № 9, 2001 р

(72) Зверлін Валерій Григорович, Баранов Валентин Арсенійович, Деркач Вадим Вікторович

(73) Зверлін Валерій Григорович, UA

(57) 1 Прес-екструдер-гранулятор, що містить корпус із розташованим у ньому шнеком, який має гвинтовий виток і осердя, із змонтованим на ньому дорном, по периметру якого виконані поздовжні пази, і гранулюючий вузол із матрицею, який відрізняється тим, що на вихідній частині матриці виконані кризні пази із різальними лезами і поздовжні канали, що розташовані на її внутрішній поверхні в одній січній площині із кризними пазами,

що разом із пазами дорна утворюють канали витікання

2 Прес-екструдер-гранулятор за п. 1, який відрізняється тим, що кількість і розміри пазів в дорні та в матриці вибрано такими, що при будь-якому їх взаємному розташуванні "живий" переріз каналу витікання залишається незмінним

3 Прес-екструдер-гранулятор за пп. 1 і 2, який відрізняється тим, що поздовжні пази дорна виконані сегментоподібними

4 Прес-екструдер-гранулятор за пп. 1, 2 і 3, який відрізняється тим, що дорн має можливість змінювати своє положення відносно матриці

5 Прес-екструдер-гранулятор за пп. 1, 2, 3 і 4, який відрізняється тим, що дорн має діаметр такий самий або більший діаметра осердя шнека

Винахід відноситься до сільськогосподарського машинобудування, зокрема до пристроїв для переробки фуражного зерна і зернових сумішей з іншими інгредієнтами в гранульовані корми

Відомий екструдер для приготування кормів (пат. України № 19576, МПК 6 A23N17/00 від 13 05 1996, опубл. у бюл. ПВ № 6 25 12 1997), який містить корпус, розташований в ньому шнек та головку з фільтрою, в центрі якої виконано отвір для виходу матеріалу, що переробляється

Екструдер працює таким чином

Вихідний продукт подається із завантажувального бункера в корпус екструдера, де підхоплюється витками шнека і переміщується вздовж корпусу. Продукт поступово розігрівається і зазнає фазових змін, послідовно переходячи із твердого стану до в'язкопластичного і далі до в'язкотекучого, а потім під тиском продавлюється крізь отвір у вигляді суцільного джута

Недоліками відомого екструдера є те, що у даній конструкції немає вузла гранулювання. Це призводить до того, що джут, який виходить з отвору фільтри, займає великий об'єм і у подальшому треба його подрібнювати для транспортування і здійснення годування тварин

Найбільш близьким технічним рішенням є шнековий прес-гранулятор (пат. Росії № 2118105, МПК 6 A23N17/00 від 28 05 1997. Опубл. у БІ № 24 від 27 07 1998.)

Шнековий прес-гранулятор містить корпус із завантажувальною горловиною, у корпусі рівномірно за колом розташовані ребра для спрямування руху кормової суміші. В корпусі розташовано пересувний шнек. На вихідній частині осердя шнеку є внутрішня нарізка, за допомогою якої закріплено фільтр з розташованими за її периметром поздовжніми пазами для формування гранул. На корпусі закріплено гранулюючий вузол, що складається із кожуха, внутрішня поверхня якого має конус, в якому обертається конусний виток шнека із зазором 2-3 мм. В циліндричній частині кожуха запресована заміна втулка. На внутрішній поверхні втулки, зі сторони конуса кожуха гранулюючого вузла, на 1/3 її довжини виконано гвинтову нарізку.

Шнековий прес-гранулятор працює таким чином

Кормова суміш, що підлягає пресуванню, під дією власної ваги подається із бункера через завантажувальну горловину на пресувальний шнек, який переміщує її вздовж корпусу. Під дією натискового зусилля шнека суміш, що переробляється, стискується, розігрівається і пластифікується, за рахунок зменшення кроку витка шнека, далі вона надходить до конуса кожуха гранулюючого вузла. Тут кормова суміш остаточно піддається механічній деформації, перемішуванню, нагріванню, в результаті чого перетворюється у в'язкотекучу масу, і, як наслідок, змінюється її коефіцієнт внутрішнього

(19) UA (11) 42548 (13) A

тертя Кормова суміш, що переробляється, під тиском шнека заповнює поздовжні пази фільтри, що обертається. Тут кормова суміш піддається зсувовій деформації за рахунок осьового натиску. Зовнішня частина попередньо сформованих гранул на початку пазів заглиблюється у профіль нарізи на вступі і переміщується за рахунок неї по пазах на $1/3$ її довжини.

Остаточне формування гранул відбувається за рахунок обертального руху фільтри. В момент виходу гранул із пазів фільтри різко зменшується тиск, що призводить до втрати початкової вологості.

Недоліками цього шнекового прес-гранулятора є такі:

Виходячи з опису процесу, що відбувається в даному пристрої, суміш, що переробляється, переходить у в'язкотекучий стан і виходить із пазів фільтри в вигляді джугтів. В цей час різко падає тиск, і внаслідок цього втрачається вихідна вологість і продукт спучується, що збільшує його об'єм в 3-4 рази. Джугти зіплюються і у безпаді ламаються. Про процес гранулювання тут не може бути і мови.

Твердження про те, що за рахунок нарізи на внутрішній поверхні втулки можна збільшити швидкість зсуву некоректне, тому що ці канали не зменшують, а збільшують об'єм порожнин, отже зменшують зсувні деформації і швидкості.

Величина зсувових деформацій збільшується у зазорі між фільтрою, що обертається, і нерухомою втулкою у порівнянні з порожнинами у міжвитковому просторі шнека і кожуха. Але це не є достатнім для здійснення процесу гранулювання.

Таким чином конструкція шнекового прес-гранулятора не забезпечує ведення керованого процесу гранулювання екструдованого продукту, але це, в свою чергу, не створює необхідних умов для упаковки і транспортування корму.

В основу винаходу поставлено рішення наступної технічної задачі - створення прес-екструдера-гранулятора, що дає можливість одержувати якісні гранули корму і який забезпечує стабільний процес гранулювання.

Технічне рішення цієї задачі досягається за рахунок того, що прес-екструдер-гранулятор має корпус, де розміщено шнек, який має гвинтовий виток і осердя, і гранулюючий вузол із матрицею. На осерді шнека встановлено дорн, за периметром якого виконані поздовжні пази. На вихідній частині матриці виконані крізні пази із різальними лезами, що створені її внутрішньою поверхнею і бічними поверхнями пазів, і поздовжні канали, які розташовані на її внутрішній поверхні в одній січній площині із крізними пазами, але не сполучаються з останніми.

Суть винаходу пояснюється кресленнями.

На фіг. 1 зображено прес-екструдер-гранулятор, загальний вигляд, на фіг. 2 - робочі органи і вузол гранулювання, на фіг. 3 - переріз I-I фіг. 2, на фіг. 4 - переріз II-II фіг. 2.

Прес-екструдер-гранулятор містить у собі завантажувальний бункер 1 з живильником 2 і рушієм 3, корпус 4 із завантажувальною горловиною 5. В корпусі 4 закріплено шнек 6, на осерді 7 якого розміщено дорн 8. Діаметр дорну 8 дорівнює діаметру осердя 7 шнека 6.

Прес-екструдер-гранулятор обладнаний гранулюючим вузлом 9, який має матрицю 10 і захисний кожух 11. По периметру зовнішньої поверхні дорну 8 виконані рівномірно розташовані сегментоподібні поздовжні пази 12.

На вихідній частині зовнішньої поверхні, матриця 10 має крізні пази 13 із різальними лезами 14, а на її внутрішній поверхні виконані поздовжні канали 15, які розташовані в одній січній площині із крізними пазами 13, але вони не сполучаються з останніми.

Поздовжні канали 15, сегментоподібні поздовжні пази 12 і крізні пази 13 створюють по черзі під час обертання дорну 8 канали виткання 16 для виходу в'язкотекучої маси продукту.

До матриці 10 закріплений захисний кожух 11, що має отвори 17 для виходу пари. Дорн 8 має можливість змінювати своє положення відносно матриці 10 за рахунок зменшення або збільшення товщини шайби 18. Кількість і розмір пазів в дорні 8 та каналів в матриці 10 вибрано таким, що у будь-якому їх взаємному розташуванні "живий" переріз каналу виткання 16 залишається незмінним.

Прес-екструдер-гранулятор працює таким чином.

Вихідний продукт із завантажувального бункера 1 подається живильником 2 в завантажувальну горловину 5 корпусу 4. Потім він підхоплюється витками шнека 6, де, проходячи зони транспортування і пластикації, розігрівається до необхідної температури і під тиском продавлюється через поздовжні канали 15 матриці 10 далі. Розігріта маса, проходячи через канали 15 у вигляді окремих джугтів, під тиском переходить до сегментоподібних поздовжніх пазів 12 дорну 8, що обертається, і виходить в канал виткання 16, що утворюється при збіганні крізних пазів 13 матриці 10 з пазами 12 дорну.

В цей момент відбувається різке зменшення тиску до атмосферного, що спричиняє втрату початкової вологості і різке збільшення об'єму джугта. В цей час відбувається різання маси продукту на гранули.

Останнє робиться таким чином.

Один із сегментоподібних пазів 12 дорну 8, що розташовані рівномірно на його зовнішній поверхні, у певний момент обертання шнека 6 і дорну 8 збігається з розташованим на внутрішній поверхні матриці 10 одним із поздовжніх каналів 15 і одним із крізних пазів 13, завдяки чому утворюється канал виткання 16. Маса продукту, просуваючись по цьому каналу, виходить за межі матриці, і в цей же час різальним лезом 14 відрізається, внаслідок чого утворюється гранула. Через те, що швидкість обертання шнека 6 із дорном 8 значна, то процес утворення гранул йде безперервно. Це забезпечується ще й тим, що дорн 8 має сегментоподібних пазів 12 більше, ніж матриця 10 крізних пазів 13 і поздовжніх каналів 15 і, таким чином, у будь-який момент часу існує канал виткання 16. Пар, що утворюється при гранулюванні, через отвори 17, виходить із порожнини захисного кожуха 11, який одночасно обмежує рух гранул і забезпечує їх попадання в тару, що полегшує упаковку і подальше транспортування одержаного продукту. Дорн 8 має можливість змінювати своє положення відносно

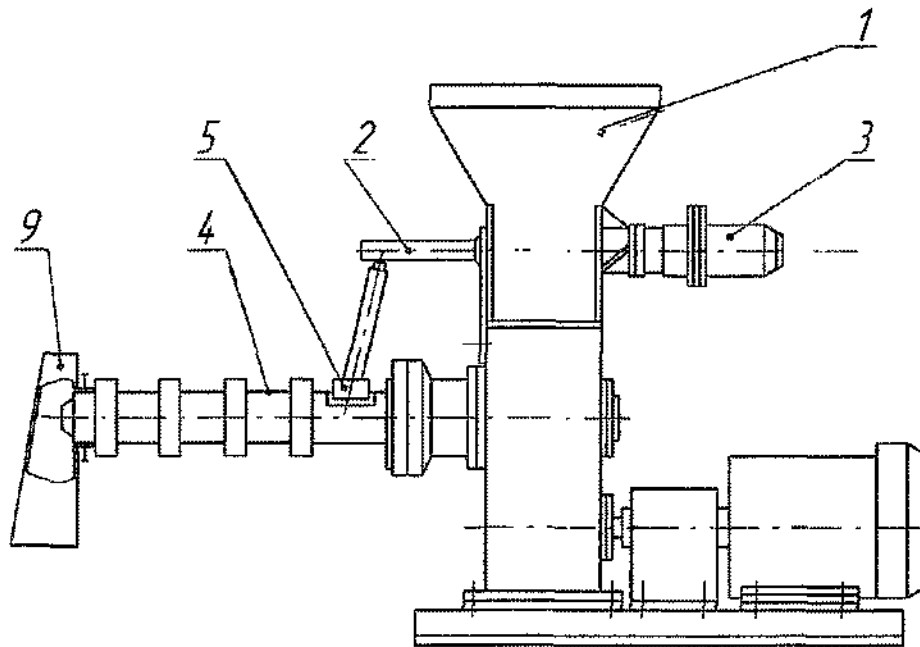
матриці 10, за рахунок товщини шайби 18, що дозволяє одержувати гранули меншої або більшої довжини. Дорн 8 має зовнішній діаметр, в місці приєднання до шнека 6, такий самий як діаметр осердя 7 шнека 6, а вихідна частина дорну має діаметр однаковий або більший діаметра осердя шнека, що не створює додаткових перешкод течії маси продукту.

Використання запропонованої конструкції прес-екструдера-гранулятора дозволяє забезпечити стійкий і регульований процес гранулювання (зрізання джупів) продукту, що переробляється. Можливість дорну, за рахунок шайб, змінювати своє положення відносно матриці, сприяє одержанню гранул різної довжини. Це, в свою чергу, дозволяє готувати корм для кожної категорії тва-

рин (для птиці – дрібний, для великої рогатої худоби – більший).

Сегментоподібна форма поздовжніх пазів дорну дозволяє уникнути застійних зон, що, в свою чергу, знижує опір маси продукту.

Стійкий і регульований процес гранулювання значно, у два і більше рази, знижує зусилля, що діє на підпорний підшипник шнека. Це пояснюється тим, що при рівних умовах, площа проекції кільця, що утворюється витком шнека, значно менша площі проекції кільця, що утворюється конічною частиною прес-екструдера-гранулятора (прототип). Завдяки цьому підвищується ресурс роботи прес-екструдера-гранулятора, що знижує собівартість пристрою в цілому.



Фіг. 1

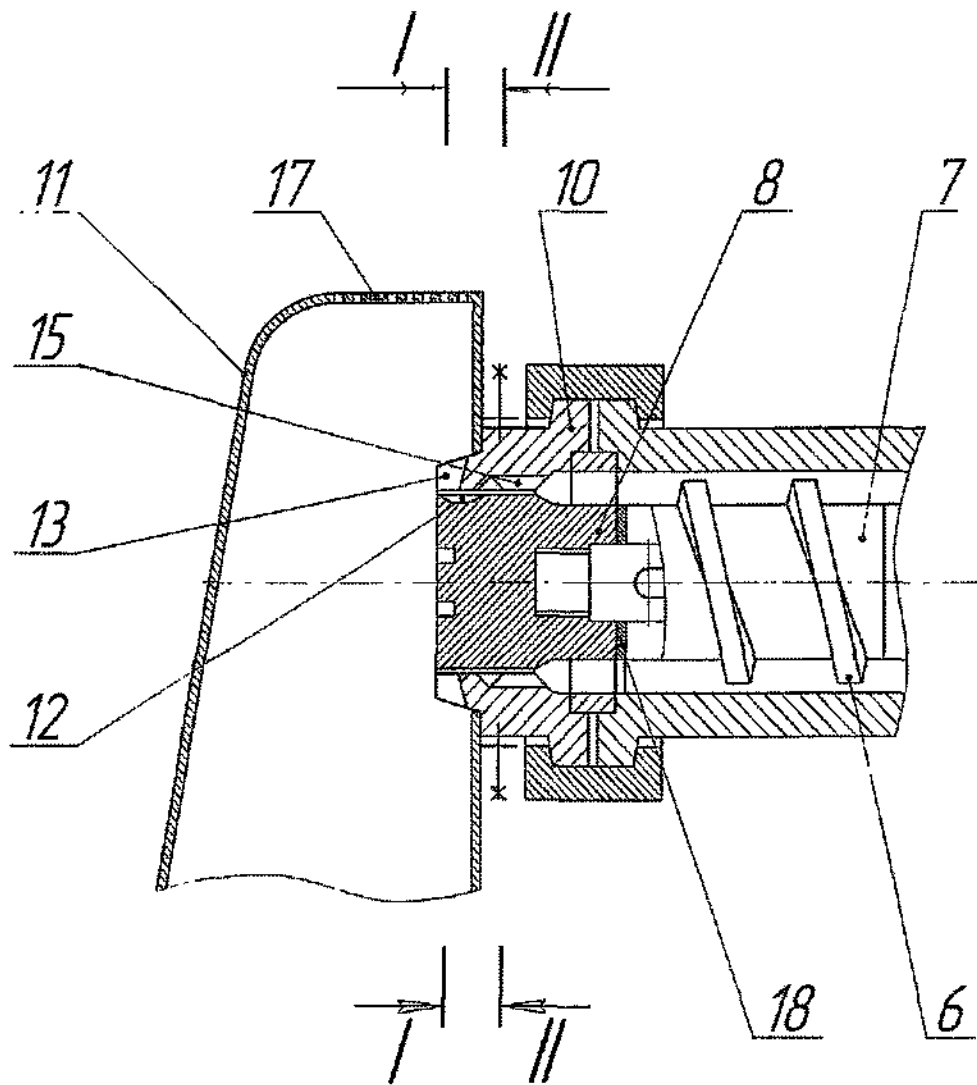


Fig. 2

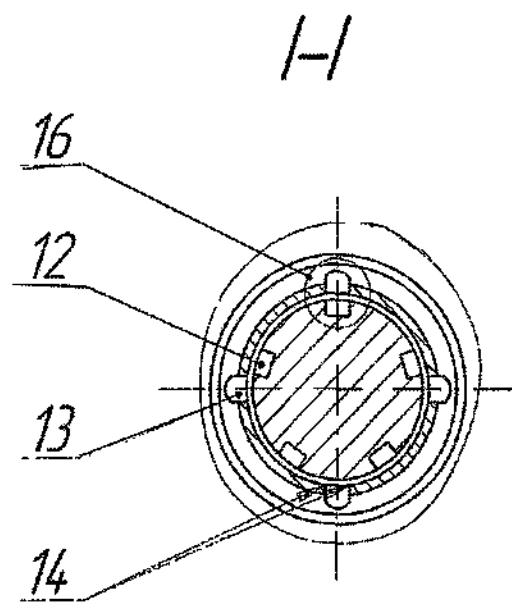


Fig. 3

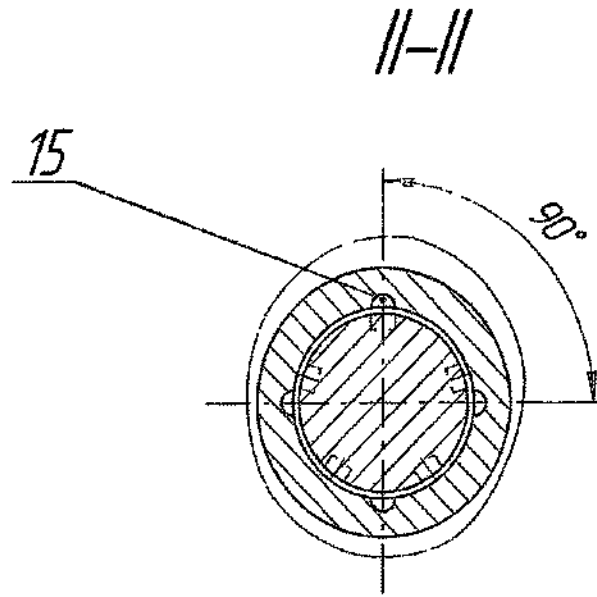


Fig. 4

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60x84 1/8
 Обсяг _____ обл.-вид арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180
 (044) 268-25-22
