



УКРАЇНА

(19) UA (11) 35121 (13) A

(51) 6 B02B3/02

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

(54) ЛУЩИЛЬНО-ШЛІФУВАЛЬНА МАШИНА ДЛЯ ЗЕРНА

(21) 99084694

(22) 17.08.1999

(24) 15.03.2001

(46) 15.03.2001, Бюл. № 2, 2001 р.

(72) Виноградова Наталія Олександрівна, Протасенко Олег Васильович, Рябінов Ігор Анатолійович, Шварцман Михайло Юхимович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "УКР АГРО-СЕРВІС"

(57) Лущильно-шліфувальна машина для зерна, що містить корпус із розміщеними в ньому ситовим

циліндром і порожнім валом з абразивними кругами, завантажувальний пристрій, розвантажувальний патрубок, механізм вивантаження й аспіраційну систему, що відрізняється тим, що механізм вивантаження виконаний у вигляді встановленого в ситовому циліндрі поворотного з випускним отвором дна, шарнірно з'єднаного з ним тяги і повзуна, що має фіксатор і регульовальну гайку для з'єднання повзуна з тягою, а розвантажувальний патрубок обладнаний перфорованою перегородкою і з'єднаний з аспіраційною системою.

Винахід відноситься до борошно-круп'яного технологічного обладнання, а саме до пристроїв для злушення і шліфування зерна злакових і бобових культур, а також для шліфування і полірування круп, що отримуються при їх переробці і може бути використане в зернопереробній і комбікормовій промисловості.

Зернівки різних зернових культур, з яких виробляються борошно і крупи (пшениця, жито, ячмінь, кукурудза і т.п.), на своїй поверхні містять так звані оболонкові шари. До цих оболонок відносяться квіткові і плодові плівки, насінневі і алеїронові шари, які складаються з грубої клітковини і містять велику кількість мінеральних речовин. Клітковина і мінеральні речовини не засвоюються організмом людини, тому їх вміст в готовому продукті (борошно, крупи) повинен відповідати вимогам, діючих для кожного конкретного вигляду продукту, стандартам.

У борошно-круп'яному виробництві видалення оболонкових шарів досягається за рахунок здійснення спеціальних технологічних процесів, званих злушенням і шліфуванням. Основним обладнанням для цих процесів є лущильно-шліфувальні машини.

Основними технологічними вимогами, що пред'являються до лущильно-шліфувальних машин, є:

- 1) повне або часткове видалення з поверхні зернівки оболонкових шарів;
- 2) мінімальні втрати ядра зерна (ендосперма);
- 3) розділення продуктів злушення, тобто відділення лушпиння і мучиці від облущеного зерна.

Виконання саме цих вимог безпосередньо пов'язане з предметом винаходу і тим технічним результатом, досягнення якого встановлене в основу винаходу.

Відомі лущильно-шліфувальні машини для зерна, кожна з яких містить корпус з розміщеними в ньому крильчаткою, ситовим циліндром, вертикальним валом з абразивними кругами, завантажувальний пристрій, встановлений у вертикальній стінці корпусу розвантажувальний патрубок з вантажним клапаном на виході і аспіраційну систему (а с № 1639738, кл. B02B3/02, опубл. 07.04.91 р., а с № 1708406, кл. B02B3/02, опубл. 30.01.92 р. і а с № 1761258, кл. B02B3/02, опубл. 15.09.92 р.). У цих машинах розвантажувальний патрубок приєднаний до вертикальної стінки камери і має горизонтальну ділянку. Це не дозволяє проводити рівномірне безперешкодне вивантаження обробленого зерна, оскільки зерно, що подається крильчаткою, ударяючись на вході у стінку патрубку, втрачає швидкість і частина його падає, створюючи на горизонтальній ділянці бар'єр, перешкоджаючий вільному вивантаженню.

Відома також машина для шліфування зерна, що містить корпус з розміщеними всередині нього вертикальним валом з абразивними кругами і ситовим циліндром з опорою, виконаною у вигляді насадженої на трубу втулки і кільця, з'єднаних між собою перемичками, завантажувальний пристрій, розвантажувальний патрубок, виконаний у вигляді воронки в формі усеченого конуса, в нижній частині якого встановлена заслінка (а с № 1644997, кл. B02B3/02, опубл. 30.04.91 р.).

(19) UA (11) 35121 (13) A

У цій машині, завдяки конструктивному виконанню опори ситового циліндра, робочий простір ситового циліндра і порожнина для виходу відділених від зерна лушпиння і мучиці з'єднані з розвантажувальним патрубком в якому облущене зерно безперешкодно об'єднується з відділеними від нього лушпинням і мучицею. В наслідок цього з машини вивантажується не готовий продукт а суміш його з відходами злущення. Іншими словами в цій машині неможливо відділити облущене зерно від лушпиння і мучиці. Отже, для цієї операції необхідно передбачити додатковий пристрій. У іншому випадку злущення позбавляється всякого значення з точки зору призначення цього технологічного процесу.

Найбільш близьким до рішення, що заявляється, є лушпильно-шліфувальна машина для зерна, що містить корпус з розміщеними в ньому ситовим циліндром і порожнім валом з абразивними колами, завантажувальний пристрій, розвантажувальний патрубок з розміщенням в нижній його частині механізмом вивантаження виконаним у вигляді конусного клапана, кільцеву камеру і систему аспирації (а с № 534245, кл. B02B3/02 опубл. 16.02.77 р.).

У цій машині на відміну від машини по а с № 1644997, робочий простір ситового циліндра і порожнина для виходу лушпиння і мучиці розділені і остання через кільцеву камеру з'єднана з аспіраційною системою. Тому облущене зерно відділяється від лушпиння і мучиці. Однак повного видалення лушпиння і мучиці не відбувається. Причини цього полягають в наступному.

По-перше, ситовий циліндр має певний живий переріз, який для даного типу машин складає 50–60% від загальної площі. Отже, якась частина лушпиння і мучиці не пройде крізь отвори ситового циліндра і залишиться в обробленому зерні.

По-друге, під нижнім абразивним кругом в місці з'єднання ситового циліндра з кільцевою камерою є порожнина, в якій на ситовім циліндрі немає перфорації. Тобто, з цієї порожнини неможливо видалити лушпиння і мучицю і вони також залишаються в обробленому зерні.

Отже, в даній машині з готового продукту не повністю видаляються відходи злущення і вони разом з облущеним зерном надходять в розвантажувальний патрубок.

Крім того, в машині по а с № 534245, не забезпечений рівномірний безперешкодний вихід готового продукту, який визначає продуктивність і якість злущення.

Вихід готового продукту в даній машині задається розміщенням на виході з розвантажувального патрубка механізмом вивантаження, виконаним у вигляді конусного регульовального клапана, який не може забезпечити рівномірне безперешкодне вивантаження зерна завдяки впливу наступних чинників.

З принципу дії машини виходить що як робочий простір ситового циліндра, так і розвантажувальний патрубок при роботі машини завжди заповнені зерном, змішаним з деякою кількістю лушпиння і мучиці, що погіршує якість продукту. Наявність в розвантажувальному патрубку регульовального клапана, який є перешкодою на шляху зерна, створює навколо нього застійні зони де

зкуплюється зерно, а іноді утворюються і склепіння, що порушують рівномірність виходу облущеного зерна. Єдиною рушійною силою, яка примушує переміщатися зерно в розвантажувальному патрубку є сила ваги, але її недостатньо для руйнування застійних зон і склепінь.

Другий чинник пов'язаний з вологістю зерна. Оскільки при злущенні зерно нагрівається, то волога, що є в ньому випаровується і разом з лушпинням і мучицею попадає в розвантажувальний патрубок де конденсується внаслідок різниці температур ситового циліндра і розвантажувального патрубка. Конденсат змішується з мучицею і в патрубку утворюються тістоподібні грудки, які перешкоджають рівномірному виходу облущеного зерна, забиваючи вихідний переріз патрубка.

Третім чинником є наявність в більшості зернових культур клейких речовин (декстринів), які налипають на внутрішню поверхню розвантажувального патрубка і регульовальний клапан, поступово в процесі роботи машини зменшуючи його вихідний переріз.

Кожний з цих чинників впливає на швидкість і рівномірність вивантаження зерна. Накладаючись, ці три чинники не тільки порушують рівномірність і безперешкодність виходу готового продукту але іноді приводять до так званого "забиття машини", тобто до припинення виходу зерна з патрубка і інтенсивному перетиранню зерна, що залишилося в робочому просторі, в муку. При цьому, чим вище вологість зерна тим ймовірніше "забиття" машини. Це явище добре відоме крупомайстрам на крупзаводах.

Нерівномірність виходу готового продукту впливає на якість злущення. Отже, в цій машині не можуть бути в повній мірі досягнуті вимоги по видаленню оболонкових шарів зерна при мінімальних втратах ендосперми. У машинах даного типу кількість оболонки що знімаються з поверхні зерна залежить від тривалості знаходження зерна в робочому просторі, яка, в свою чергу, залежить від швидкості виходу (продуктивності) готового продукту через розвантажувальний патрубок. При збільшенні швидкості виходу погіршується якість злущення а при зменшенні – збільшуються втрати зерна аж до повного його подрібнення при "забитті" машини.

З викладеного вище виходить, що основною причиною нерівномірного виходу зерна з машини є розміщення механізму вивантаження в розвантажувальному патрубку.

Технічною задачею, поставленою в основу даного винаходу, є розробка такої лушпильно-шліфувальної машини для зерна, в якій нове виконання механізму вивантаження, розміщеного в робочій зоні і конструктивне виконання розвантажувального патрубка забезпечили рівномірний і безперешкодний вихід готового зерна з повним видаленням з нього лушпиння і мучиці. За рахунок досягнення вказаного технічного результату забезпечене поліпшення якості злущення і знижені втрати ендосперми.

Ця задача вирішується тим, що в лушпильно-шліфувальній машині для зерна, що містить корпус з розміщеними в ньому ситовим циліндром і порожнім валом з абразивними кругами, завантажувальний пристрій, розвантажувальний патрубок,

механізм вивантаження і аспіраційну систему, згідно з винаходом, механізм вивантаження виконаний у вигляді встановленого в ситовий циліндр поворотного з випускним отвором дна, шарнірно з'єднаної з ним тяги і повзуна, що має фіксатор і гайку, за допомогою якої він з'єднаний з тягою, а розвантажувальний патрубок обладнаний перфорованою перегородкою і з'єднаний з аспіраційною системою.

Виконання механізму вивантаження у вигляді поворотного дна з випускним отвором, шарнірно з'єднаного з тягою, дозволяє проводити вивантаження зерна безпосередньо в робочому просторі, де на зерно впливають абразивні круги, що захоплюють його у обертальний рух. Отже, на зерно діють відцентрова сила і сила ваги. Ці сили і обертання зерна викликають утворення застійних зон в місці розвантажувального отвору, а ковзання зерна з великою швидкістю по поворотному дну запобігає налипанню на нього лушпиння і мучиці, що забезпечує рівномірний безперешкодний вихід зерна з робочого простору.

Тяга, шарнірно з'єднана одним кінцем з поворотним дном, а іншим – з повзуном, дозволяє звільнити розвантажувальний патрубок від механізму вивантаження, завдяки чому зерно, не зустрічаючи перешкод, вільно рухається по розвантажувальному патрубку під дією сили ваги рівномірним потоком з постійною швидкістю.

З'єднання тяги з повзуном, що має фіксатор і гайку, дозволяє здійснювати грубе (швидко) регулювання перерізу вихідного отвору без фіксації повзуна і тонку (повільну) настройку при зафіксованому положенні повзуна. Це дозволяє забезпечити рівномірність виходу облученого зерна на етапі настройки машини на початку її роботи і підтримувати рівномірність в процесі роботи. Оскільки зерно в розвантажувальному патрубку рухається рівномірним наскрізним потоком, то це дозволяє пропускати через нього повітря, проводячи одочасно з вивантаженням остаточне відділення від нього лушпиння і мучиці, що і відбувається в розвантажувальному патрубку, який обладнаний перфорованою перегородкою і з'єднаний з аспіраційною системою. Це дозволяє також виключити конденсацію вологи і утворення тістоподібних грудок в розвантажувальному патрубку, що пояснюється вивантаженням зерна безпосередньо з робочого простору, де встановлюється стабільний температурний режим, в розвантажувальний патрубок. У розвантажувальному патрубку, що має перфоровану перегородку, зерно рухається безперервно, рівномірним шаром, який пронизується повітряним потоком, що відбирає з нього як лушпиння і мучицю, так і вологу.

Таким чином, завдяки відмінним від прототипу ознакам в сукупності з іншими істотними ознаками технічного рішення, що заявляється забезпечений рівномірний і безперешкодний вихід облученого зерна з повним видаленням з нього лушпиння і мучиці.

На фіг. 1 зображена луцильно-шліфувальна машина, розріз, на фіг. 2 – розріз А–А на фіг. 1, вигляд на механізм вивантаження зверху, на фіг. 3 – розріз Б–Б на фіг. 2 по механізмі вивантаження, на фіг. 4 – розріз В–В на фіг. 3, що пояснює з'єднання тяги з повзуном, на фіг. 5 – розріз Г–Г на

фіг. 4, що пояснює розміщення повзуна в кронштейні тяги.

Луцильно-шліфувальна машина містить станину 1, на якій встановлений корпус 2 з кришкою 3 і днищем 4. В корпусі 2 в підшипниках 5, 6 змонтований порожній вал 7, що має радіальні отвори 8. На валу 7 закріплені абразивні круги 9, що чергуються з дисками 10, на торцевих поверхнях яких виконані радіальні канали 11, з'єднані з отворами 8 порожнього валу 7. Співвісно валу 7 в корпусі 2 встановлений ситовий циліндр 12, створюючий з абразивними кругами 9 робочу порожнину 13. У днищі 4 корпусу 2 виконане розвантажувальне вікно 14 для виходу облученого зерна і отвори 15 для виходу лушпиння і мучиці, розміщені в зоні 16, утвореній корпусом 2 і ситовим циліндром 12. У нижній частині корпусу 2 розміщена аспіраційна система 17, що вміщує вентиляторне колесо 18, конфузор 19 і нагнітальний патрубок 20. Під розвантажувальним вікном 14 закріплений розвантажувальний патрубок 21 з перфорованою перегородкою 22, з'єднаний за допомогою каналу 23 з конфузорею 19 аспіраційної системи 17. У нижній частині робочої порожнини 13 змонтований механізм вивантаження 24, що складається з розміщеного всередині ситового циліндру 12 поворотного дна 25, шарнірно з'єднаного з ним за допомогою пальця 26 тяги 27 і з'єднаного з тягою 27 повзуна 28. У поворотному дні 25 виконаний випускний отвір 29. Повзун 28 встановлений в направляючий 30 і має фіксатор 31 і регулювальну гайку 32 з буртиком 33, за допомогою якої він з'єднаний з тягою 27. На кінці тяги 27 встановлений, жорстко з'єднаний з нею, кронштейн 34 із захватами 35 для буртика 33, гайки 32 і вирізом 36 для повзуна 28.

У кришці 3 корпусу 2 встановлений завантажувальний пристрій 37 із заслінкою 38 і виконано отвір 39 для підсоса повітря, закритий ковпаком 40. Привід машини здійснюється через клиноремennу передачу 41 від електродвигуна (не показаний).

Машина працює таким чином.

При закритому розвантажувальному вікні 14 включають привід машини, відкривають заслінку 38 завантажувального пристрою 37 і подають в робочу порожнину 13 зерно, де воно обробляється шляхом інтенсивного тертя між поверхнями абразивних кругів 9 і ситового циліндру 12. Після закінчення деякого часу, необхідного щоб зерно пройшло від входу в робочу порожнину 13 до виходу, поступово відкривають розвантажувальне вікно 14 встановлюючи необхідну для даного виду сировини швидкість виходу готового продукту. При цьому спочатку проводять грубе (швидко) регулювання для чого переміщують тягу 27 повзуном 28 без його фіксації, повертаючи поворотне дно 25 до поєднання випускного отвору 29 з розвантажувальним вікном 14. Потім здійснюють повільну (тонку) настройку машини. Для цього фіксатором 31 фіксують повзун 28 в направляючий 30 і за допомогою гайки 32, взаємодіючи із захватами 35 кронштейна 34 переміщують тягу 27, повільно повертаючи поворотне дно 25 до встановлення необхідною для даного вигляду вихідної сировини швидкості виходу готового продукту. У процесі обробки зерно, що потягнене абразивними круга-

ми 9, обротаються, переміщується по гвинтовій лінії вниз. Досягнувши поворотного дна 25 облушчене зерно продовжуючи обертатися ковзас по ньому до випускного отвору 29 звідки через розвантажувальне вікно 14 виходить в розвантажувальний патрубок 21. При цьому, внаслідок значної швидкості зерна, яка приблизно в два рази менше кутової швидкості абразивних кругів відбувається самоочищення поворотного дна 25 від можливих налипів і виключається утворення застійних зон в місці вивантаження. Відділені в процесі злушення лушпиння і мучиця видаляються потоками повітря яке всмоктується через отвір 39 в кришці 3 корпусу 2 в порожній вал 7 і через радіальні отвори 8 і канали 11, попадає в робочу порожнину 13. Пронизуючи шари зерна повітря відбирає лушпиння і мучицю і транспортує їх в зону 16, потім через отвори 15 до конфузору 19 аспіраційної системи 17. Далі вентиляторне колесо 18 через нагнітальний патрубок 20 подає відходи злушення в циклон (не показаний). Остаточне відділення від облушеного зерна лушпиння і мучиця відбувається в розванта-

жувальному патрубку 21. Облушене зерно, що надійшло в розвантажувальний патрубок 21, рухається по ньому під дією сили ваги рівномірним потоком з незмінною швидкістю, не зустрічаючи опору, оскільки механізм вивантаження (який в прототипі є перешкодою на шляху зерна) винесений за межі розвантажувального патрубку 21, що і забезпечує рівномірний безперешкодний вихід готового продукту. Одночасно з вивантаженням шар облушеного зерна пронизується повітряним потоком, який через перфоровану перегородку 22 розвантажувального патрубку 21 видаляє залишки лушпиння і мучиці а також пари волопи, що виключає її конденсацію і утворення тістових грудок. Відділені лушпиння і мучиця надходять в канал 23 під перфорованою перегородкою 22, з якого через конфузур 19 вентиляторним колесом 18 виводяться з машини.

Технічне рішення, що заявляється, використане в дослідному зразку "Зернолушпильной машини 3Ш-300" яка пройшла випробування і поставлена на серійне виробництво з березня 1999 р.

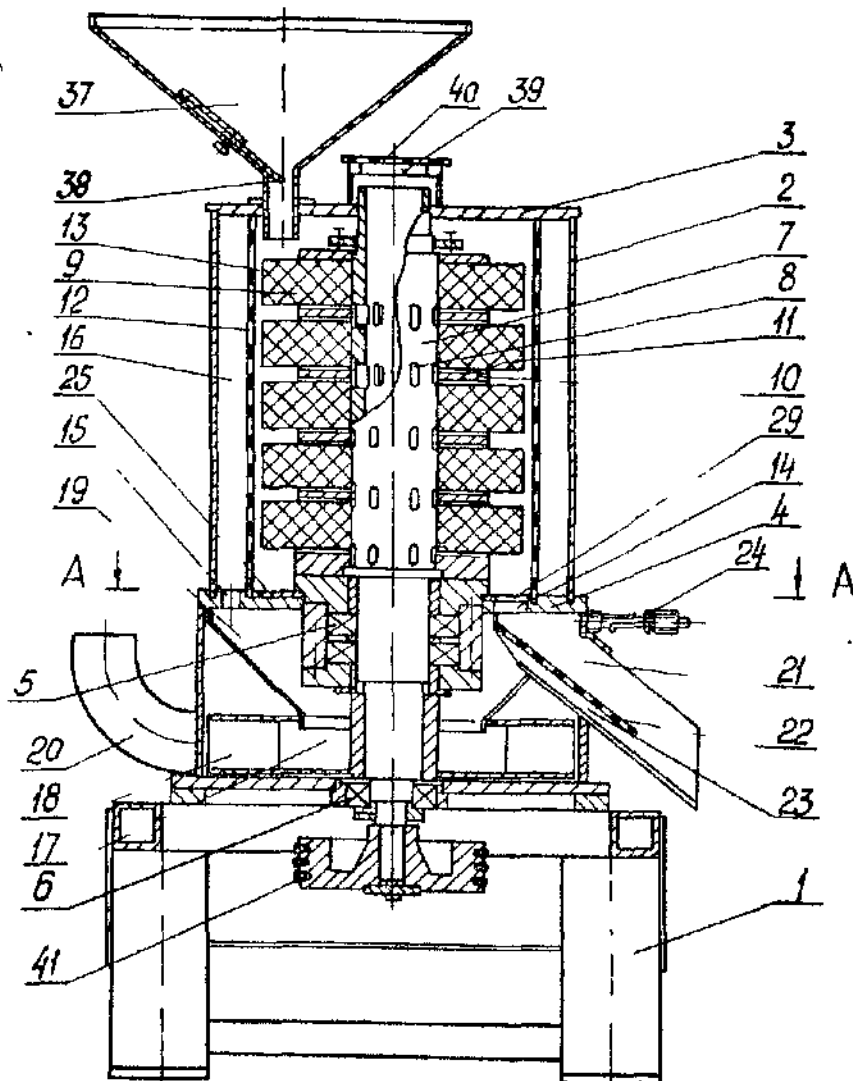


Fig. 1

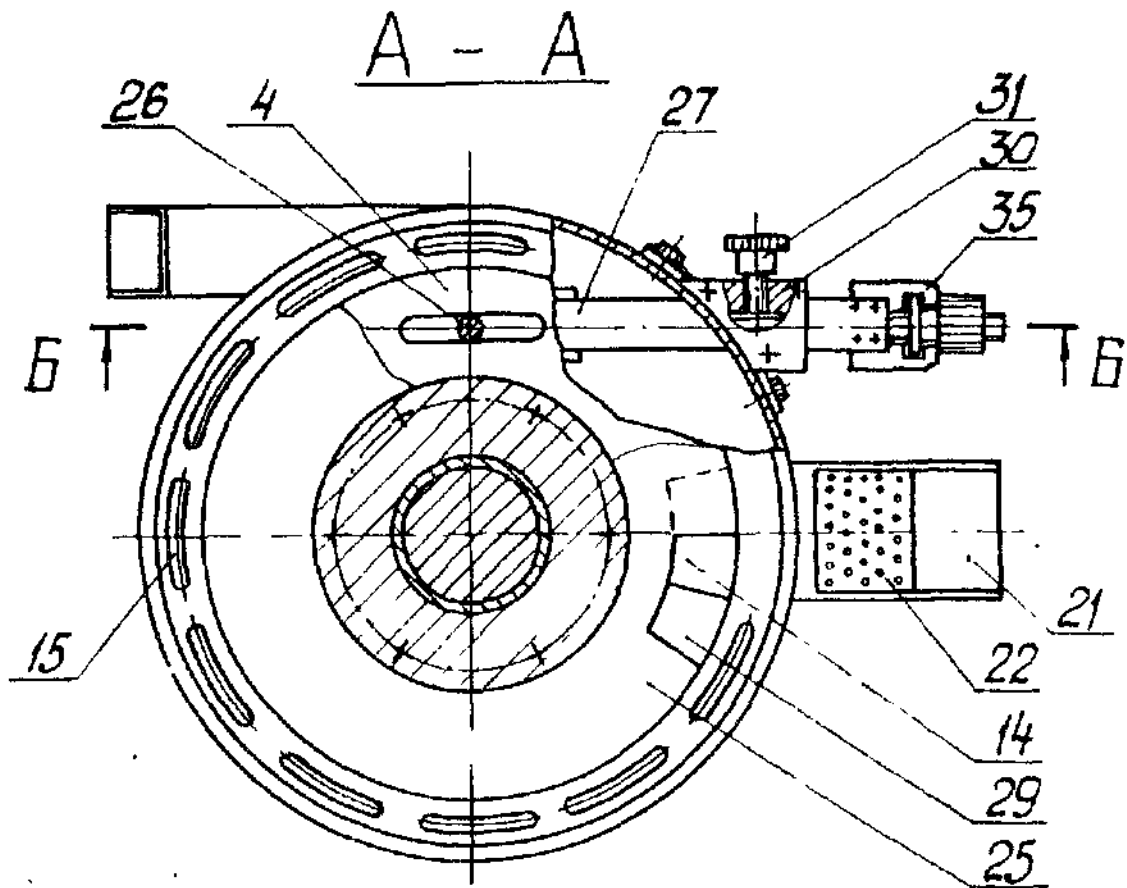


Fig. 2

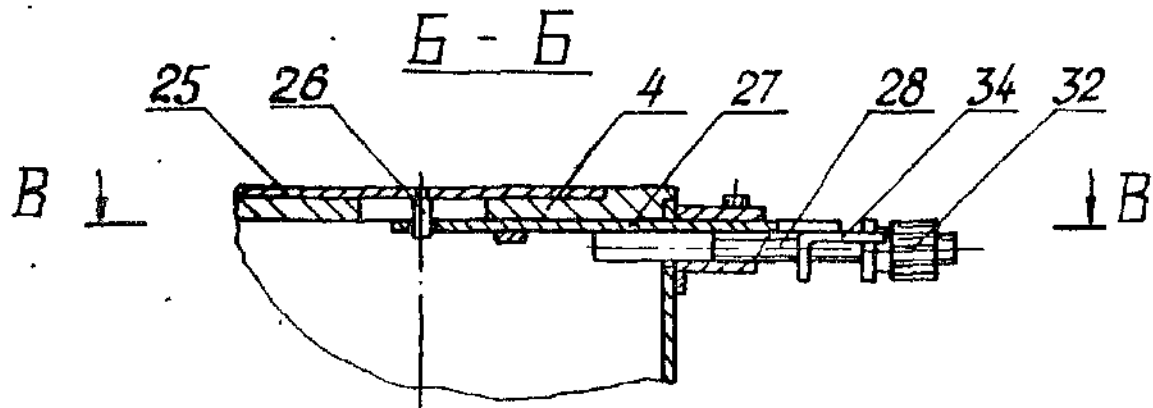
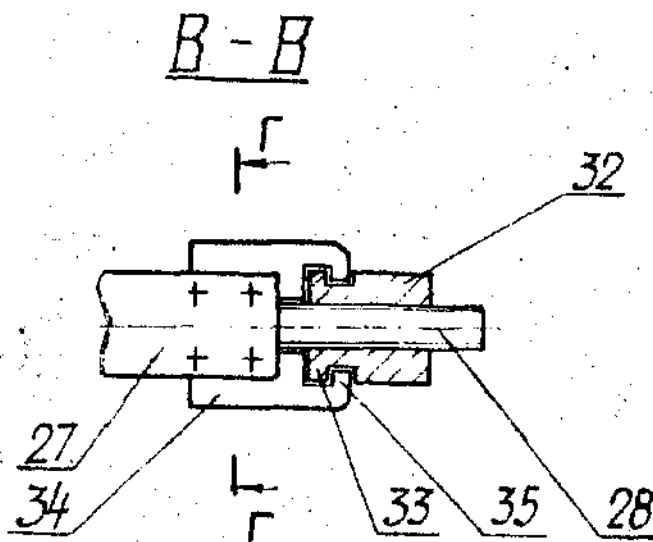
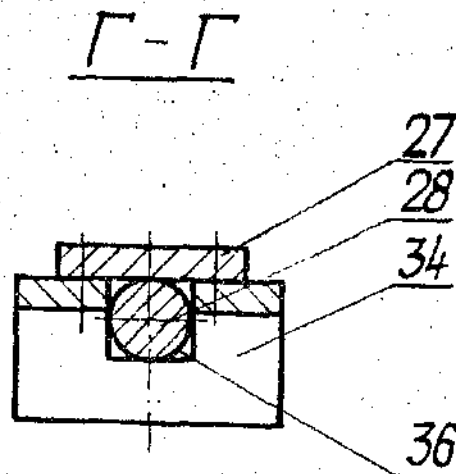


Fig. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

Тираж 50 экз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 - 72 - 89 (03122) 2 - 57 - 03