

Винахід відноситься до галузі сільськогосподарського виробництва і може бути використаний при заготівлі та зберіганні стеблових кормів, зокрема різаного сіна.

Відоме безстінне баштове сіносховище для досушування та зберігання сіна, яке складається із оболонки, пневмотранспортера, дефлектора з електромагнітною системою управління, установленій у центрі вертикальної опори з вентиляційним пристроєм, розміщених у нижній частині башти вентиляційних каналів, зв'язаних з вентилятором (а.с. СРСР № 1576030, МПК5 АОІФ 25/06).

При роботі цього сіносховища завантаження сінної маси відбувається пневмотранспортером у дефлектор, з допомогою якого маса розподіляється по колу башти завдяки вільному обертанню дефлектора під дією реактивної сили, яка виникає від зміни напрямку сіно-повітряного потоку. Рівномірний розподіл сінної маси по радіусу башти досягається за рахунок змінення нахилу дефлектора, який кінематичне зв'язаний із механізмом його вертикальних переміщень. Зовнішня бокова циліндрична поверхня копиці сіна формується сітчастою оболонкою, з'єднаною з конусоподібним дахом.

Однак, розподілення сінної маси під дією гравітації не досягає необхідної якості створення формованої верхньої поверхні копиці, особливо при варіюванні потужності потоку маси, та щільності залягання, що обмежує місткість корму у сховищі. Крім того, самоущільнення нижніх шарів сінної маси обмежує фільтрацію крізь них вентиляційного повітря, яке поступає із розміщеного у верху копиці вентиляційного пристрою та із нижніх вентиляційних каналів. Недоліком конструктивного виконання цього сіносховища є також те, що вивантаження сіна потребує часткового демонтажу панелів сітчастої оболонки та наявності окремого ротаційного вивантажувача, а опускання маси у міру вибирання нижніх шарів утруднюється значним тертям сінної маси по сітчатій оболонці, що викликає періодичні завісання маси та нерівномірність навантаження вивантажувача. Поряд з цим розподільчий пристрій має складну кінематичну схему із застосуванням електромагнітних апаратів, розміщених у сінному середовищі, що ускладнює експлуатаційне обслуговування та протипожежні умови, а використання лише однієї центральної опори по потребу додаткових пристроїв для забезпечення необхідної жорсткості конструкції сіносховища. Окрім цього таке конструктивне виконання відомого сіносховища не дозволяє виготовлення його рівновеликих габаритних розмірів і значно обмежує можливості його застосування у різних господарствах.

Відоме також без стінне баштове сіносховище для зберігання стеблових кормів, яке складається із формотворного даху, завантажувального телескопічного пневмопроводу, розподільчого пристрою, променевого шахтоутворювача та фіксуючих розтяжок, з'єднаних з розміщеними у землі опорами (а.с. СРСР № 1276296, МПК5 АОІФ 25/16).

При роботі цього сіносховища у режимі завантаження сінна маса подається по центральному телескопічному пневмопроводу і поворотному дефлектору під герметичний куполоподібний дах. У міру заповнення під дахового простору сіноповітряною масою утворюється надмірний тиск, завдяки якому відбувається піднімання даху на деяку висоту. При цьому залишається з формована циліндрична без стінна копиця сіна.

Позитивним у конструктивній будові такого сіносховища є застосування променевого шахтоутворювача, завдяки якому сінна маса у копиці радіальне розпушується, що значно полегшує фільтрацію повітря і збільшує ефективність сушіння сіна.

Недоліком цього без стінного баштового сіносховища насамперед є те, що воно конструктивно виконане одного постійного розміру і не має можливості трансформуватися у серію різнорозмірних сховищ. Крім того, під час формування копиці сіна мають місце випадки порушення вертикальності руху формотворного даху і, як наслідок, викривлення ствола копиці, що приводить до ускладнень висунання елементів телескопічного кормо проводу; необхідність застосування окремих вивантажувальних агрегатів; дещо ускладнене вентилявання нижніх шарів сіна у сформованій копиці, що може бути причиною зниження його якості.

Відоме без стінне баштове сіносховище, яке включає три опорні стовпи, формоутворювач з дахом, шахтоутворювач, розподільно - вивантажувальний пристрій з приводом, пневмозавантажувач з кормо проводом, трособлочну систему і лебідку. Розподільно - вивантажувальний пристрій складається із двох окремих механізмів: розподільника з граблями, який монтується на шахтоутворювачі, і вивантажувача сіна із зсувними дисковими робочими елементами. Привод розподільно-вивантажувального пристрою виконано від центрального вертикального вала. Циліндричний формоутворювач з'єднаний з конусоподібним дахом, який виконано з можливістю вертикальних перелічень за допомогою трособлочної системи і лебідки. Кормопровод проходить через люк даху. При цьому, сіносховище виконане одного типорозміру (кн. Поединок В.Е. Комплексная механизация заготовки кормов. - М.: Агропромиздат, 1988. - 223 с., ил., С.17-18).

Це без стінне баштове сіносховище найбільш близьке до запропонованого і прийняте за прототип.

При роботі цього сіносховища у режимі завантаження сінна маса (головним чином, різане сіно) подається пневмотранспортером по кормо проводу через люк у під даховий простір, де граблі, установлені на трьох штангах, жорстко з'єднаних із шахтоутворювачем, і приведені в обертання навколо вертикальної осі центральним валом, розподіляють масу по поперечному перерізу циліндричного формоутворювача. У міру заповнення масою останнього він через трособлочну систему піднімається лебідкою вгору, залишаючи з формовану копицю сіна з центральною вентиляційною шахтою, по якій постійно до повного висихання сіна подається вентиляючи повітря від вентилятора, з'єданого з шахтою за допомогою розташованого під помостом горизонтального повітропроводу.

Для вивантаження сіна на центральний вал замість шахтоутворювача надівається розвантажувач, який своїми дисковими робочими органами згортає масу у центральну шахту, звідки маса попадає на

транспортер і завантажується у транспортний засіб.

Недоліком цього без стінного баштового сіносховища є те, що перед завантажуванням сінної маси необхідно провести монтаж шахтоутворювача разом з граблями, а по закінченні завантаження їх демонтаж з одночасним видаленням деталей назовні із піддахового простору. В той же час перед вивантаженням готового сіна потрібно подати на верх копиці деталі вивантажувача, провести там його монтаж і налагоджування. Всі ці операції потребують значних затрат праці і часу. Крім того, через необхідність мати в наявності два окремих складних механізми для завантаження та вивантаження маси збільшується матеріалоемність сховища. На величину останньої впливав також наявність окремого кормопровода, який діє тільки під час завантаження. Разом з цим привод робочих органів, виконаний на базі центрального вала, який встановлено на всю висоту сховища, теж досить матеріалоемний, має низьку експлуатаційну надійність і практично не уможливорює його застосування у сховищах різної висоти у випадку використання однотипних і рівновеликих

модульних сховищ для тваринницьких ферм різних розмірів. Взагалі технічні рішення конструктивних елементів цього без стінного баштового сіносховища забезпечують виготовлення його лише одного заданого типорозміру, що є суттєвим недоліком в умовах серійного виробництва засобів механізації сільськогосподарства для різних форм господарювання.

Задачею винаходу є безстінне баштове сіносховище, з якому шляхом змінення конструкції формоутворювача і даху із використанням їх уніфікованих збірних елементів і порожнистих розпірок між опорними стовпами та нового рішення шахтоутворювача з двох позиційним розміщенням розподільно-вивантажувального пристрою та його привода, досягається можливість виготовлення із одних і тих же конструктивних елементів модульного ряду різновеликих сіносховищ, зменшення матеріалоемності, спрощення конструкції та збільшення її жорсткості.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що у без стінному баштовому сіносховищі, яке включає три опорні стовпи, формоутворювач з дахом, шахтоутворювач, розподільно-вивантажувальний пристрій з приводом, пнешозавантажувач з кормо проводом, трособлочну систему і лебідку, опорні стовпи поверху зв'язані розпірками, дві з яких, що з'єднують стовп, на якому встановлена лебідка, з двома іншими, виконані порожнистими, всередині яких проходять троси трособлочної системи, а шахтоутворювач виконаний трипроменевим, промені якого жорстко закріплені на його центральній трубі і виконані збірними із уніфікованих елементів, причому кожний промінь шахтоутворювача зв'язаний з одним із опорних стовпів шарнірно з можливістю вертикальних переміщень за допомогою трособлочної системи, зв'язаної з лебідкою, при цьому в одному із променів, з'єднаному із стовпом, на якому не встановлена лебідка, розміщений секційний карданний вал, який з'єднує вхідний вал розміщеного всередині цього ж променя кінцевого редуктора привода роздільно - вивантажувального пристрою з електродвигуном установленим зовні опорного стовпа, на площадці, жорстко з'єднаний з цим же променем, а зазначений розподільно - вивантажувальний пристрій змонтовано на поворотній площадці, яка встановлена з можливістю вільного горизонтального повертання на оперній плиті, закріпленій жорстко за допомогою болтових з'єднань навколо центральної труби шахтоутворювача і взаємодій з опорною плитою через вертикальні упорні колеса, а з боковою поверхнею означеної труби через горизонтальні упорні колеса, привод від кінцевого редуктора на поворотну площадку виконаний через цівочний механізм з внутрішнім зацепленням, у якому вертикальний вал з ведучою зіркою з'єднаний з вихідним валом кінцевого редуктора і наділений упорним колесом, яке взаємодіє із закріпленням на поворотній площадці зі сторони цівочного механізму коаксіальним виступом, при цьому розподільно - вивантажувальний пристрій виконаний з можливістю перестановки його по висоті центральної труби шахтоутворювача за рахунок перестановки опорної плити, приєднання вертикального вала ведучої зірочки до відповідного вихідного вала кінцевого редуктора та обороту на 180° поворотної площадки, поряд з цим формоутворювач виконаний збірним у формі багатогранної призми, бічні сторони якої виконані із уніфікованих трапецевидних стінних елементів, які у поперечному перерізі виконані хвилястими і нижні основи яких рівні або більш верхніх основ, при цьому дах виконаний збірним у формі багатогранної піраміди з відповідною формоутворювачу кількістю граней, які виконані із уніфікованих елементів і мають форму трикутників, причому основи трикутників дахових елементів рівні верхнім основам стінних елементів і жорстко з'єднані з ними, а формоутворювач жорстко закріплений на променях шахтоутворювача, нижній край центральної труби якого встановлений на одному рівні з нижнім краєм формоутворювача.

Завдяки такому виконанню без стінного баштового сіносховища досягається виготовлення серії різногабаритних модулів сховищ за рахунок однотипних уніфікованих деталей променевого шахтоутворювача, формотворювача, даху і розподільно-вивантажувального пристрою та його привода; зменшення матеріалоемності: за рахунок використання з формованого шахтоутворювачем центрального каналу для транспортування сінної маси та вентиляючого повітря, вилучивши із експлуатації при цьому окремі кормопровід; за рахунок застосування трипроменевого шахтоутворювача із змонтованими в одному із його променів елементами радіального привода розподільно-вивантажувального пристрою замість вертикального вала, встановленого на всю висоту сховища; за рахунок застосування розподільно - вивантажувального пристрою з його двох позиційним робочим положенням як одного механізму для розподілення маси і вивантаження сіна; за рахунок оснащення формоутворювача хвилястими стінними елементами, які забезпечують необхідну міцність при меншій товщині і, крім того, значно зменшують сили тертя при підніманні формоутворювача та розширюють бічну поверхню формувальної копиці сіна, що покращує його вологовіддачу; за рахунок застосування горизонтальних порожнистих розпірок, всередині яких приходять троси, які, натягуючися, не дають змоги прогинатись розпіркам, забезпечуючи, такі чином, більшу жорсткість конструкції при меншій витраті матеріалу як по поперечному перерізу, так і по довжині у

порівнянні із скісно установленими.

Приклад виконання без стінного баштового сіносховища пояснюється кресленнями:

Фіг.1 - без стінне баштове сіносховище, вигляд збоку;

Фіг.2 - те ж, вигляд зверху;

Фіг.3 - Шахтоутворювач і розподільно-вивантажувальний пристрій, вигляд збоку;

Фіг.4 - переріз Б-Б на фіг.3;

фіг.5 - вид А на фіг.2;

фіг.6 - трособлочна система сіносховища;

фіг.7 - схематичне зображення збірних уніфікованих елементів даху і формоутворювача при складанні модальних сховищ;

фіг.8 - стінний елемент формоутворювача;

фіг.9 - переріз Г-Г на фіг.8.

Без стінне баштове сіносховище складається із трьох опорних стовпів і, з'єднаних поверху розпірками 2, найменше дві з яких виконані порожнистими, формоутворювача 3, виконаного у вигляді багатогранної призми і з'єданого з пірамідальним дахом 4, наділеним люком 5, секційних променів о шахтоутворювача, які жорстко закріплені на його центральній трубі 7, несучих штанг 8 і розташованих на них дискових робочих елементів 9 розподільно-вивантажувального пристрою, тросів 10, зв'язаних через блоки II трособлочної системи з променями 6 і лебідкою 12, установленою на монтажній площадці 13, закріпленій на одному із опорних стовпів і, електродвигуна 14 привода лебідки 12, пневмозавантажувача 15 з горизонтальним кормо проводом 16, помосту 17, установленного на стояках 18, драбини 19, змонтованої на опорному стовпі і, не зв'язаному з лебідкою 12, секційного карданного вала 20, розміщеного у промені 6 і з'єданого з вхідним валом конічного редуктора 21 та з електродвигуном 22 привода розподільно - вивантажувального пристрою, монтажної площадки 23, на якій установлений електродвигун 22 і яка жорстко закріплена на промені о зовні опорного стовпа I, наділеного драбиною 19, дефлектора 24, зв'язаного з поворотною площадкою 25, на якій жорстко закріплені несучі штанги 8 і установлені цівки 26 цівочного механізму, ведучої зірочки 27, яка входить в зачеплення з цівками 26 і жорстко закріплена на вертикальному валу 28, з'єданому з вихідним валом конічного редуктора 21 і наділеному захисним кожухом 29, упорного колеса 30, яке закріплене на вертикальному валу 28 і взаємодіє з коаксіальним виступом 31, розміщеним на поворотній площадці 25 зі сторони цівочного механізму, опорної плити 32, закріпленої при допомозі болтових з'єднань 33 навколо труби 7, пластин 34, установлених зверху на опорних стовпах I і наділених хомутами 35 для кріплення розпірок 2, вертикальних 36 і горизонтальних 37 упорних коліс, які установлені на поворотній площадці 25 і взаємодіють відповідно з опорною плитою 32 та з боковою поверхнею труби 7, уніфікованих трикутних дахових елементів 38, уніфікованих трапецевидних стінних елементів 39, які у поперечному перерізі виконані хвилястими та мають верхню основу В₁ та нижню основу В₂, рівна або більша верхньої основи В₁.

Робота без стінного баштового сіносховища протікає таким чином.

Перед завантаженням сіної маси формоутворювач 3, з'єднаний з дахом 4, опускається по опорним стовпам і на поміст 17 і завдяки тому, що нижні краї формоутворювача 3 і циліндричної труби 7 знаходяться на одному рівні, остання щільно прилягає до помосту 17, у центрі якого знаходиться вихідний отвір горизонтального кормопровода 15, утворюючи, таким чином, його продовження. Бічні стінки формоутворювача 3 також щільно прилягають до помосту 17, споруджуючи, завдяки цьому, замкнуту огорожу для формування наступної копиці сіна, потім монтують несучі штанги 8 з дисковими робочими елементами 9 розподільно - вивантажувального пристрою на поворотній, площадці 25 у верхній частині центральної труби 7, закріпивши перед цим на ній опорну плиту 32 болтовими з'єднаннями 33. Дискові робочі елементи 9 налагоджують так, щоб вони згортали сіну масу від периферії до центру сховища, а дефлектор 24 установлюють для закидання маси переважно під бічні стінки формоутворювача 3.

Після налагоджування роботи механізмів сховища приводять в колесний рух розподільно - вивантажувальний пристрій від електродвигуна 22, розміщеного на площадці 23 зовні опорного стовпа і, через карданний вал 20, конічний редуктор 21, вертикальний вал 28, ведучу зірочку 27 та цівки 26 і пневмозавантажувачем 15 подають сіну масу по горизонтальному кормопроводу 16 та центральній трубі 7 на дефлектор 24, який, обертаючись разом з несучими штангами 8, розподіляв масу по колу формоутворювача 3, звідки вона розподіляється радіально дисковими робочими елементами 9. Для уникнення під час заповнення сховища намотування часток рослин на вертикальний вал 28, останній наділений захисним кожухом 29, а для компенсації згинаючих зусиль, які виникають в результаті взаємодії ведучої зірочки 27 з цівками 26 і які діють на вертикальний вал 28, над зірочкою 27 установлене упорне колесо 30, яке своїм ободом впирається в коаксіальний виступ 31, розвантажуючи, цим самим, вертикальний вал 28. У міру заповнення формоутворювача 3 масою, останній за допомогою трособлочної системи та лебідки 12, приведеної в дію електродвигуном 14, піднімається вгору на деяку висоту. При цьому вертикальний рух формоутворювача 3 може бути дискретним або безперервним в залежності від співвідношення продуктивності заповнення масою формоутворювача 3 та вибраної швидкості його вертикальних переміщень. В результаті створюється копиця сіна із зовнішньою поверхнею, з формованою бічними спинками формоутворювача 3, і з центральним каналом, по якому транспортується сінна маса разом з вентильюючим повітрям і який утворений центральною трубою 7. При цьому на поверхні з формованого центрального каналу відбувається орієнтація часток рослин кінцями уверх у одному напрямі з потоком сіноповітряної маси, завдяки чому зменшуються сили тертя, а наявність хвилястих стінних елементів 39 дає змогу зменшити загальний опір від тертя рослинної маси об бічні стінки формоутворювача 3 при його вертикальних переміщеннях. Додатково цей ефект побільшується тим, що

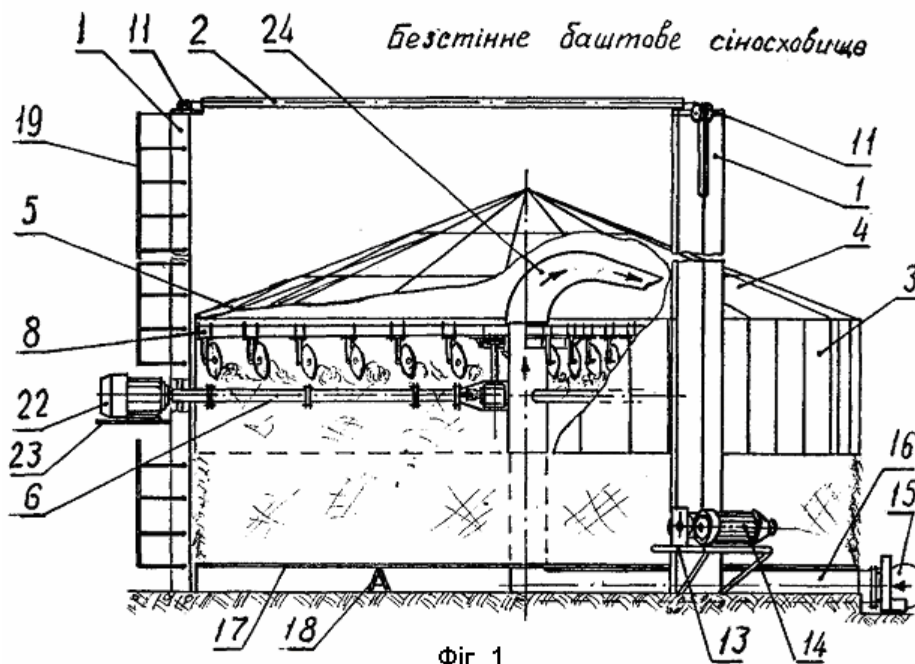
бічні стінки формоутворювача 3 можуть бути зібрані із уніфікованих трапецевидних стінних елементів 39, у яких нижня основа B_2 більша верхньої основи B_1 . Поряд з цим наявність вертикальних упорних коліс 36, якими поворотна площадка 25 перекочується по опорній плиті 32, і горизонтальних упорних коліс 37, які перекочуються по зовнішній поверхні центральної труби 7, значно зменшує зусилля повертання розподільно-вивантажувального пристрою і стабілізує його роботу.

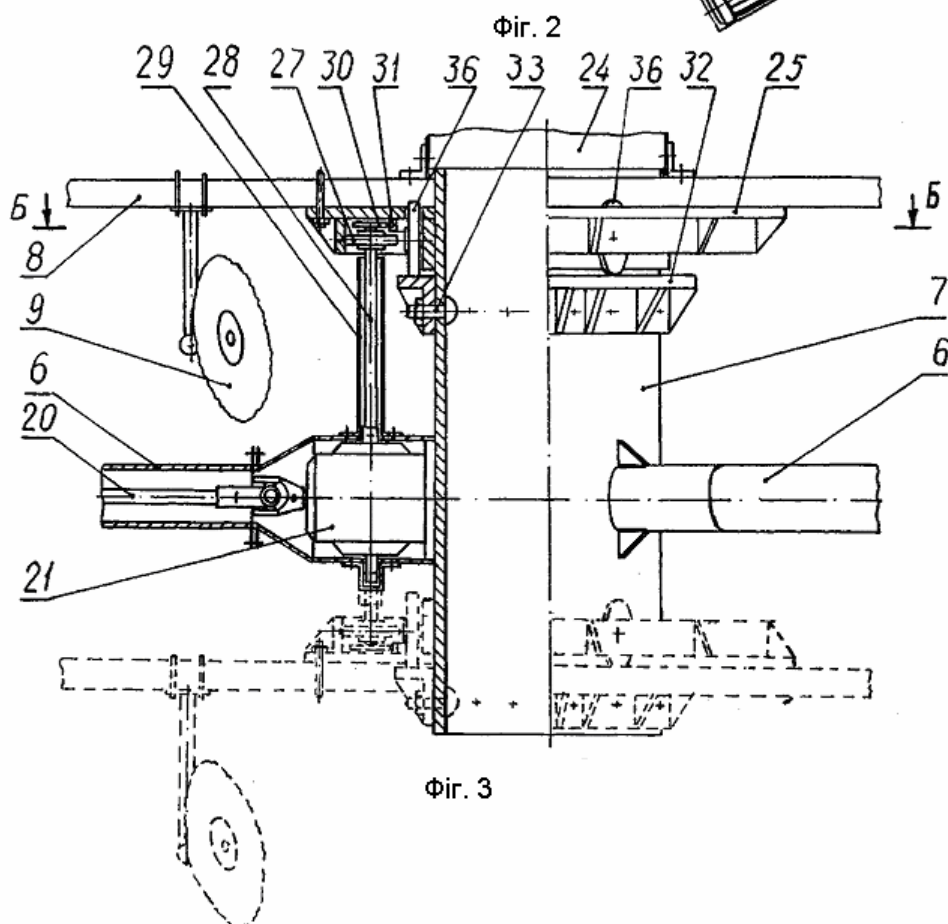
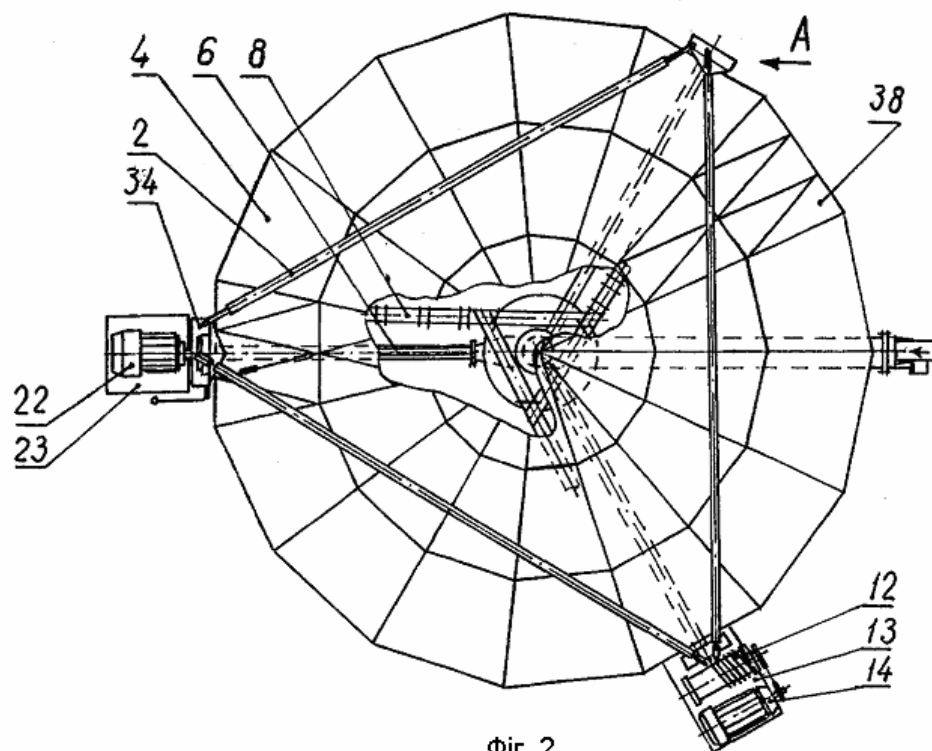
Під час піднімання формоутворювача з променів з шахтоутворювача розпушують шар розміщеного дисковими елементами 9 над ними сінної маси і створюють цим самим сприятливі умови фільтрації вентильованого повітря у з формовану копицю та прискорюють її вологовіддачу. При завантаженні маси і її вентильованні люк 5 залишається відкритим, а після закінчення вентильовання та при дощовій погоді люк 5 закривають, проведення операцій з люком 5 та технологічне обслуговування розподільно-вивантажувального пристрою і його привода виконується за допомогою драбини 19, змонтованої на опорному стовпі 1, по якому переміщується, промінь 6 з приводом та зі сторони якого на даху 4 розміщений люк 5.

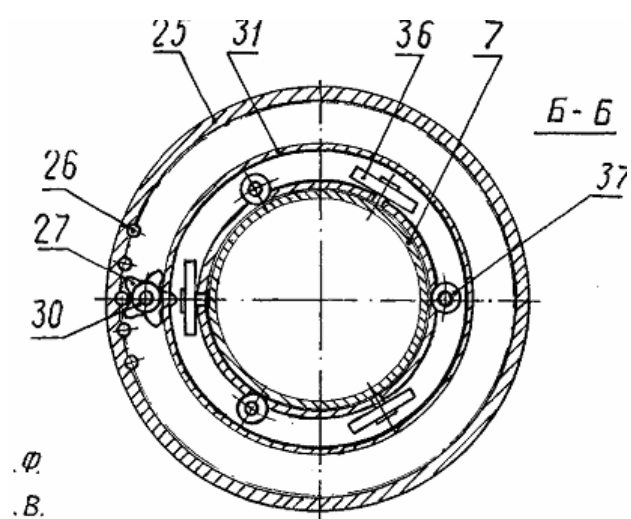
Перед вивантажуванням сіна переставляють на низ центральної труби 7 опорну шиту 32 та кріплять її там болтовими з'єднаннями 33 і поворотну площадку 26 з одночасним оборотом її на 180° навколо горизонтальної осі та монтують на поворотній площадці 25 несучі штанги 8 з дисковими робочими елементами 9; приводять в коловий рух розподільно-вивантажувальний пристрій і опускають його на копицю сіна. Після цього дискові робочі елементи 9, рухаючись по верху копиці, відрізають шар сіна, зсувають його до центру сховища і скидають у центральний канал, звідки сіно пневмозавантажувачем 15, який у цьому випадку працює як ексгаустер, подається у транспортний засіб. В цьому випадку рух сіна по центральному каналу забезпечується гравітаційними силами та частково вакуумом, створюваним ексгаустером-пневмозавантажувачем 15.

Під час піднімання та опускання формоутворювача 3 разом з шахтоутворювачем необхідну жорсткість конструкції без стінного баштового сіносховища створюють розпірки 2 і, перед усім, ті, всередині яких проходять троси 10. Останні, натягуючись, не дають змоги прогинатись під силою втискування розпіркам 2, завдяки чому опорні стовпи і залишаються, практично, у незмінному вертикальному положенні, що не створює перешкод переміщенню упродовж опорних стовпів 1 променів о шахтоутворювача і разом з цим зменшує витрати матеріалів при достатній міцності конструктивних елементів.

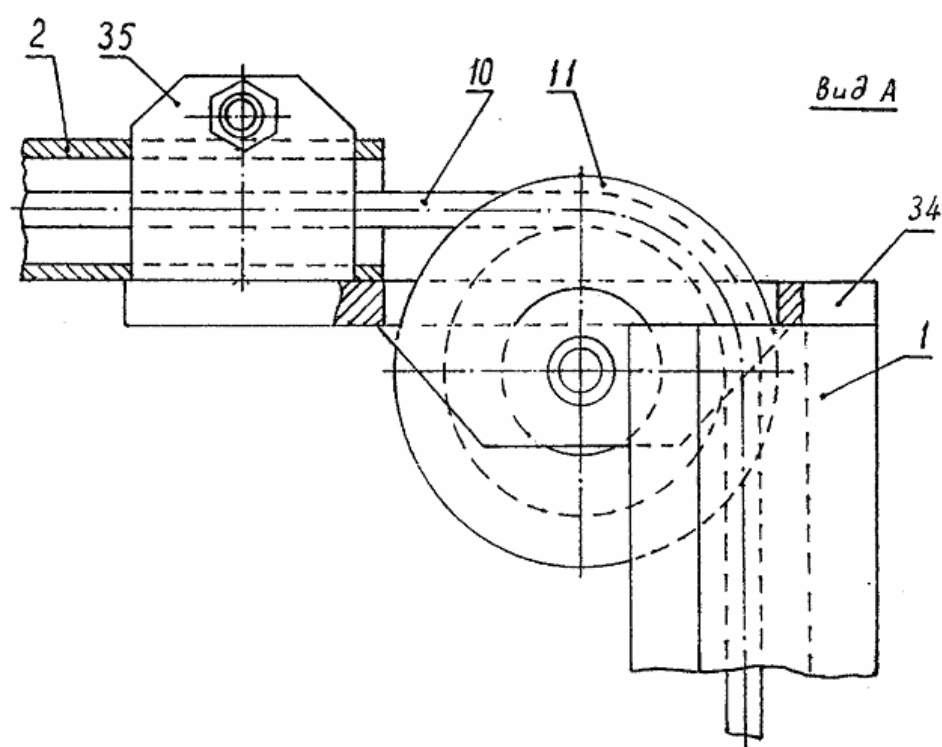
Виконання ряду вузлів із збірних уніфікованих елементів (даху 4, бокових стінок формоутворювача 3, променів 6, карданного валу 20 та інш.) дає можливість виготовлення типових сіносховищ різних габаритних розмірів. Так, наприклад, при використанні уніфікованих трикутних дахових елементів 38 може бути зібраний дах 4 із одного (I'') елемента 38 для сіносховища діаметром $D_1=D_0$, де D_0 - діаметр початкового модуля, відповідно використовуючи один (I') уніфікований трапецевидний стінний елемент 39 на один сектор (грань) даху 4 і формоутворювача 3. Для сіносховища діаметром $D_2 = 2D_1$ потрібно використати 4 елемента 38 та відповідно 2 елементи 39 на одну грань даху 4 і формоутворювача 3. Для сіносховища діаметром $D_3=3D_1$ потрібно 9 елементів 38 та 3 елементи 39 на одну грань даху 4 і формоутворювача 3 і т.д. для, більших діаметрів сіносховищ. У відповідності з діаметром сіносховища використовуються збірні конструктивні елементи всіх інших вузлів.







Фиг. 4



Фиг. 5

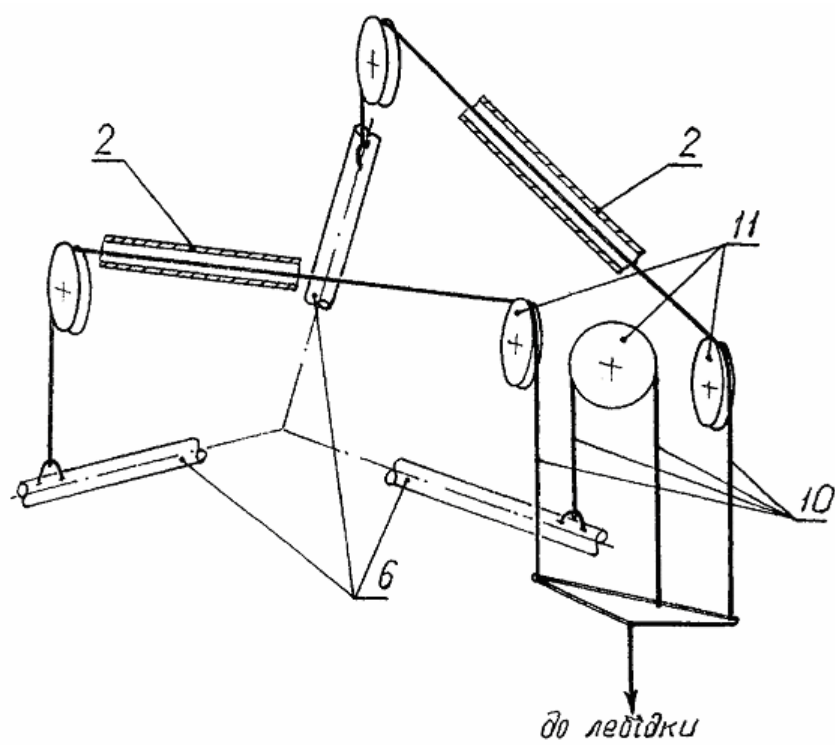


Fig. 6

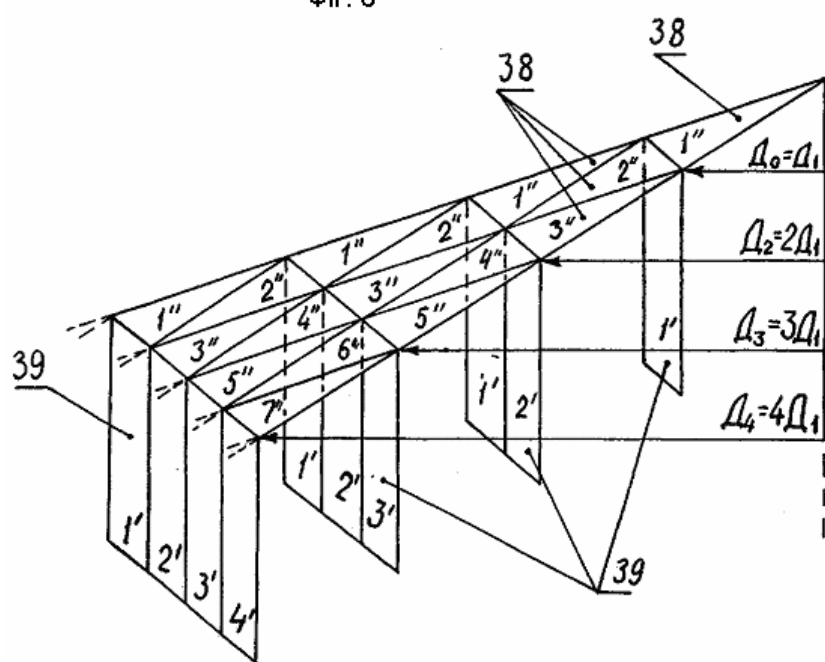


Fig. 7

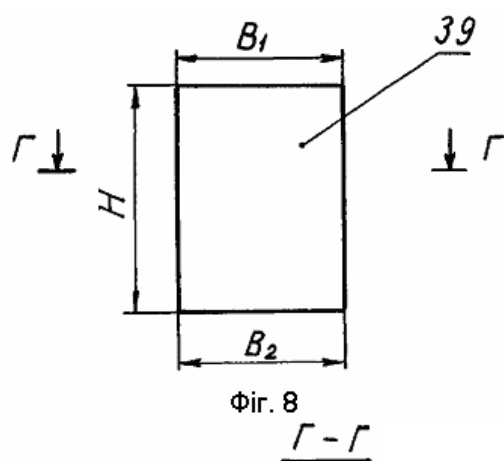


Fig. 9