



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **20620** (13) **U**
(51) МПК (2006)
B65G 53/40
B65G 53/34

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ РОБОТИ КЛАПАНА ПНЕВМОТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ

1

(21) а200603328
(22) 27.03.2006
(24) 15.02.2007
(46) 15.02.2007, Бюл. №2, 2007р.
(72) Бріженюк Сергій Леонідович
(73) Бріженюк Сергій Леонідович
(57) 1. Спосіб роботи клапана пневмотранспортної системи, котрий включає закривання клапана при подачі стиснутого повітря в робочу камеру пристрою для пневмотранспортування сипучих матеріалів, який **відрізняється** тим, що закривання клапана здійснюють шляхом створення повітряного потоку в горловині клапана і забезпечують при

2

цьому рух запірної деталі клапана до горловини по дуговій траєкторії проти сили тяжіння, так що при цьому запірня деталь клапана здійснює поворот на кут α , котрий лежить в межах від 5 до 30 градусів, і при цьому здійснюють обдувку горловини та запірної деталі клапана повітряним потоком.
2. Спосіб за п.1, який **відрізняється** тим, що при русі запірної деталі клапана до горловини по дуговій траєкторії запірній деталі клапана забезпечують додаткову можливість коливального чи поступального руху в різних напрямках для забезпечення притирки при закриванні клапана.

Корисна модель може бути використана в пневмотранспортних системах та пристроях, пристосованих для транспортування сухих сипучих матеріалів.

Відомий клапан шлюзового затвору для завантаження сипучих матеріалів, який містить запірну деталь (таріль), котра контактує з горловиною шлюзового затвору [1].

Недоліком цього пристрою є його складність конструкції. Складність конструкції зменшує надійність роботи пристрою.

Найбільш близьким є спосіб роботи клапана в пристрої для пневмотранспортування сипучих матеріалів, який включає закривання клапану при подачі стиснутого повітря в робочу камеру пристрою [2].

Цей спосіб не забезпечує високу надійність закривання клапану через можливість налипання на клапані або його горловині сипучого матеріалу.

В основу корисної моделі поставлена задача шляхом вдосконалення способу роботи клапана пневмотранспортної системи та вдосконалення конструкції клапана пневмотранспортної системи, підвищити надійність роботи клапана пневмотранспортної системи.

1. Поставлена задача вирішується тим, що у способі роботи клапана пневмотранспортної системи, який включає закривання клапану при подачі стиснутого повітря в робочу камеру пристрою для

пневмотранспортування сипучих матеріалів, новим є те, що закривання клапану здійснюють шляхом створення повітряного потоку в горловині клапану і забезпечують при цьому рух запірної деталі клапану до горловини по дуговій траєкторії проти сили тяжіння, так що при цьому запірня деталь клапану здійснює поворот на кут α , котрий лежить в межах від 5 до 30 градусів, і при цьому здійснюють обдувку горловини та запірної деталі клапана повітряним потоком.

2. Новим за п.1 є те, що при руханні запірної деталі клапану до горловини по дуговій траєкторії, запірній деталі клапану забезпечують додаткову можливість коливального чи поступального руху в різних напрямках для забезпечення притирки при закриванні клапану.

3. Поставлена задача вирішується тим, що у клапані пневмотранспортної системи, який містить запірну деталь, котра контактує з горловиною, новим є те, що верхня частина запірної деталі з'єднана з верхньою частиною горловини за допомогою не менш чим однієї гнучкої деталі, котра може бути виготовлена з резини чи якого іншого полімерного матеріалу, або пружного металу, або гнучка деталь може бути пружиною чи складатися з декількох пружин, при цьому нижня частина горловини, на котру спирається сипучий матеріал, так само як і відповідна їй нижня частина запірної деталі,

(13) **U**

(11) **20620**

(19) **UA**

котра також контактує з сипучим матеріалом, мають плоску поверхню.

4. Новим за п.3 є те, що нижня частина горловини, на котру спирається сипучий матеріал так само як і відповідна їй нижня частина запірної деталі, котра також контактує з сипучим матеріалом, мають вигнуту в нижньому напрямку циліндричну чи дугоподібну поверхню.

5. Новим за п.3, 4 також є те, що нижня кінцева частина горловини, котра може контактувати з сипучим матеріалом, так само як і відповідна їй нижня частина запірної деталі, котра також може контактувати з сипучим матеріалом, мають рівні плоскі поверхні, паралельні одна одній, і при закритому клапані обидві поверхні щільно прилягають одна до одної.

6. Новим за п.3, 4 є те, що нижня кінцева частина горловини, котра може контактувати з сипучим матеріалом, так само як і відповідна їй нижня частина запірної деталі, котра також може контактувати з сипучим матеріалом, мають вигнуту чи вигнуту в вигляді клина поверхню, причому кут клина ϕ не повинен бути меншим 30° , крім того якщо горловина має вигнуту поверхню, то запірна деталь має відповідну вигнуту поверхню, або навпаки, і при закритому клапані обидві поверхні щільно прилягають одна до одної.

7. Новим за п.3, 4 також є те, що нижня кінцева частина горловини, котра може контактувати з сипучим матеріалом, так само як і відповідна їй нижня частина запірної деталі, котра також може контактувати з сипучим матеріалом, мають вигнуту чи вигнуту в вигляді дуги поверхню, причому якщо горловина має вигнуту поверхню, то запірна деталь має відповідну вигнуту поверхню, або навпаки, і при закритому клапані обидві поверхні щільно прилягають одна до одної.

8. Новим за п.3-6 є те, що горловина та/чи гнучка деталь, до котрої приєднана запірна деталь, або горловина та/чи зовнішня деталь, мають напрямні або інші захватні деталі, за допомогою котрих горловина та запірна деталь взаємодіють в момент закривання клапану.

На Фіг.1 схематично зображений пристрій для транспортування сипучих матеріалів, де стрілка V вказує напрямки потоків повітря в момент закривання клапану.

На Фіг.2 зображено переріз A1-A1, вказаний на Фіг.1 як A_n-A_n (n=1). Пунктирними лініями вказані можливі отвори горловини.

На Фіг.3 зображено переріз A2-A2, вказаний на Фіг.1 як A_n-A_n (n=2). Пунктирними лініями вказані можливі отвори горловини.

На Фіг.4 зображено переріз B1-B1, вказаний на Фіг.1 як B_n-B_n (n=1).

На Фіг.5 зображено переріз B2-B2, вказаний на Фіг.1 як B_n-B_n (n=2). Пунктирними лініями вказана можлива геометрична форма нижніх частин горловини та запірної деталі.

На Фіг.6 зображено переріз B3-B3, вказаний на Фіг.1 як B_n-B_n (n=3). Пунктирними лініями вказана можлива геометрична форма нижніх частин горловини та запірної деталі.

На Фіг.7 клапан пневмотранспортної системи зображено в закритому положенні.

Спосіб здійснюють наступним чином. Закривання клапану при подачі стиснутого повітря в робочу камеру пристрою для пневмотранспортування сипучих матеріалів здійснюють шляхом створення повітряного потоку в горловині клапану. Напрямок повітряного потоку вказаний стрілкою V на Фіг.1. Повітряний потік створює в горловині клапану та біля неї зону зниженого тиску повітря, що й спричинює закривання клапану. Для закривання клапану забезпечують рух запірної деталі клапану до горловини по дуговій траєкторії проти сили тяжіння, так що при цьому запірна деталь клапану здійснює поворот на кут α , котрий лежить в межах від 5 до 30 градусів. Кут α менше 5° недоцільний, оскільки це невиправдано збільшуватиме час завантаження пристрою для транспортування сипучих матеріалів сипучим матеріалом. При куті α більшим 30° закривання клапану є ненадійним (він може взагалі не закриватися), і при закриванні клапану витрати стиснутого повітря також будуть невиправдано великими.

Надійність роботи клапана пневмотранспортної системи забезпечують тим, що перед закриванням клапану здійснюють обдувку горловини та запірної деталі клапана повітряним потоком. Тобто з горловини та запірної деталі видують сипучий матеріал, котрий може заважати закриванню клапана.

При руханні запірної деталі клапану до горловини по дуговій траєкторії, запірній деталі клапану забезпечують додаткову можливість коливального чи поступального руху в різних напрямках для забезпечення притирки при закриванні клапану. Забезпечення притирки при закриванні клапану додатково збільшить надійність закривання клапану, оскільки сипучий матеріал, котрий не вдалося видути, може бути ліквідований механічним впливом запірної деталі клапану.

Клапан пневмотранспортної системи складається з горловини 1 та запірної деталі 2, котра кріпиться до горловини клапана 1 за допомогою гнучкої деталі 3, котра може бути виготовлена з резини чи якого іншого полімерного матеріалу, або пружного металу, або гнучка деталь може бути пружиною чи складатися з декількох пружин. До гнучкої деталі 3 кріпиться зовнішня деталь 4. Весь клапан закріплено на завантажувальному патрубку 5 за допомогою горловини 1. Завантажувальний патрубок 5 кріпиться до корпусу робочої камери 6 пристрою для транспортування сипучих матеріалів. До корпусу робочої камери 6 кріпляться люк 7 та регульований гвинт 8, а також аероднище 9 та клапан стиснутого повітря 10. Корпус робочої камери 6 з'єднаний з трубопроводом 11 та може містити сипучий матеріал 12. Крім того до горловини 1 та/чи до гнучкої деталі 3, або до горловини 1 та/чи до зовнішньої деталі 4 можуть бути приєднані напрямні 13 або інші захватні деталі, за допомогою котрих горловина і та запірна деталь 2 взаємодіють в момент закривання клапану (Фіг.1-7).

Клапан пневмотранспортної системи працює наступним чином. При завантажуванні сипучого матеріалу 12 в корпус робочої камери 6 через завантажувальний патрубок 5, клапан пневмотранспортної системи є відкритим. Тобто, запірна де-

таль 2 займає вертикальне положення, або близьке до нього і спирається на регулювальний гвинт 8, який з'єднаний з люком 7 (Фіг.1). Регулювальний гвинт 8 регулює кут відкривання клапану α . Після завантаження сипучого матеріалу 12 в корпус робочої камери 6, через аероднище 9 та клапан 10 в корпус 6 подають стиснуте повітря з пневмокомпресора і таким чином створюють повітряний потік V в горловині клапана 1. Повітряний потік V створює в горловині клапана 1 та біля неї зону зниженого тиску, що й обумовлює закривання клапану. Після закривання клапану весь завантажений сипучий матеріал 12 транспортують по трубопроводу 11, після чого весь цикл роботи пневмотранспортної системи повторюють.

Нижня частина горловини 1, на котру спирається сипучий матеріал 12 при завантаженні в корпус робочої камери 6, так само як і відповідна їй нижня частина запірної деталі 2, котра також контактує з сипучим матеріалом 12, мають плоску поверхню. Залишки сипучого матеріалу 12 як правило лишаються лише на нижній частині горловини 1 та запірної деталі 2. Плоска, рівна поверхня сприяє видуванню з неї залишків сипучого матеріалу і таким чином підвищує надійність закривання клапану (Фіг.2).

Нижня частина горловини 1, на котру спирається сипучий матеріал 12 при завантаженні в корпус робочої камери 6, так само як і відповідна їй нижня частина запірної деталі 2, котра також контактує з сипучим матеріалом 12, мають вигнуту в нижньому напрямку циліндричну чи дугоподібну поверхню. Залишки сипучого матеріалу 12 в цьому випадку, як правило, лишаються лиш в нижній частині дугоподібної поверхні, а не по всій поверхні площини чи ширині поверхні. Це також підвищує надійність закривання клапану (Фіг.3).

Нижня кінцева частина горловини 1, котра може контактувати з сипучим матеріалом 12, так само як і відповідна їй нижня частина запірної деталі 2, котра також може контактувати з сипучим матеріалом 12, мають рівні плоскі поверхні, паралельні одна одній, і при закритому клапані обидві поверхні щільно прилягають одна до одної. Тут також плоскі, рівні поверхні сприяють видуванню з них залишків сипучого матеріалу і таким чином підвищується надійність закривання клапану. Крім того, оскільки запірна деталь 2 кріпиться на гнучкій деталі 3, рух запірної деталі 2 в напрямку горловини клапана 1 може бути коливальним чи поступальним в різних напрямках. Рівні плоскі поверхні контактуючих деталей дають можливість притирки двох деталей, горловини 1 та запірної деталі 2 (Фіг.4). Це також збільшує надійність закривання клапану.

Нижня кінцева частина горловини 1, котра може контактувати з сипучим матеріалом 12, так само як і відповідна їй нижня частина запірної деталі 2, котра також може контактувати з сипучим матеріалом, мають ввігнуту чи вигнуту в вигляді клина поверхню, причому кут клина ϕ не повинен бути меншим 30° , крім того якщо горловина має вигнуту поверхню, то запірна деталь має відповідну ввігнуту поверхню, або навпаки, і при закритому кла-

пані обидві поверхні щільно прилягають одна до одної (Фіг.5). Таким чином створена додаткова можливість притирки деталей клапана при русанні запірної деталі 2 до горловини 1 лише в одному напрямку. Це значно збільшить надійність закривання клапану. Також при використанні круглого чи еліптичного отвору горловини, залишки сипучого матеріалу тут будуть мінімальними. Це додатково збільшить надійність закривання клапана. Кут ϕ менше 30° недоцільний, оскільки не виправдано збільшить матеріаломісткість клапана.

Нижня кінцева частина горловини 1, котра може контактувати з сипучим матеріалом 12, так само як і відповідна їй нижня частина запірної деталі 2, котра також може контактувати з сипучим матеріалом 12, мають ввігнуту чи вигнуту в вигляді дуги поверхню, причому якщо горловина має ввігнуту поверхню, то запірна деталь має відповідну вигнуту поверхню, або навпаки, і при закритому клапані обидві поверхні щільно прилягають одна до одної (Фіг.6). Тут також як і в попередньому випадку (п.6 формули) буде збільшена надійність закривання клапана і згідно тих же самих причин.

Горловина 1 та/чи гнучка деталь 3, до котрої приєднана запірна деталь 2, або горловина 1 та/чи зовнішня деталь 4, мають напрямні або інші захватні деталі 13, за допомогою котрих горловина 1 та запірна деталь 2 взаємодіють в момент закривання клапану (Фіг.7). Це додатково створює можливість русання запірної деталі 2 в різних напрямках при закриванні клапану, що додатково забезпечує притирку деталей клапану при закриванні, і це додатково збільшує надійність закривання клапану.

Таким чином завдяки простим технічним рішенням значно збільшена надійність закривання клапану пневмотранспортної системи і, як наслідок, збільшена надійність роботи всієї пневмотранспортної системи.

Приклад конкретного виконання

Спосіб випробуваний при пневмотранспортуванні цементу. Горловина клапану в одному випадку мала форму круглого отвору діаметром 290мм, а в іншому випадку мала форму отвору квадратного перерізу зі стороною квадрату 260мм. Запірна деталь в обох випадках мала відповідну форму до перерізу горловини та такі самі розміри як і горловина клапану. Контактуючі поверхні горловини та запірної деталі були рівними та паралельними згідно Фіг.4. Гнучка деталь була виготовлена з резини. Запірна деталь при цьому мала можливість рухатися до горловини не тільки по дуговій траєкторії, а й здійснювати коливальний та поступальний рух в різних напрямках. Кут α не перевищував 15° . В робочу камеру подавали стиснуте повітря з пневмокомпресора до 7 кубометрів в хвилину. Клапан пневмотранспортної системи при цьому надійно працював і витримував тиск стиснутого повітря в робочій камері до 6атм.

Джерела інформації

1. Патент України №10787 А, B65G 53/46, C10J 3/50, бюл. №4, 1996.
2. Патент України №10787 А, B65G 53/40, B65G 53/66, бюл. №4, 1998.

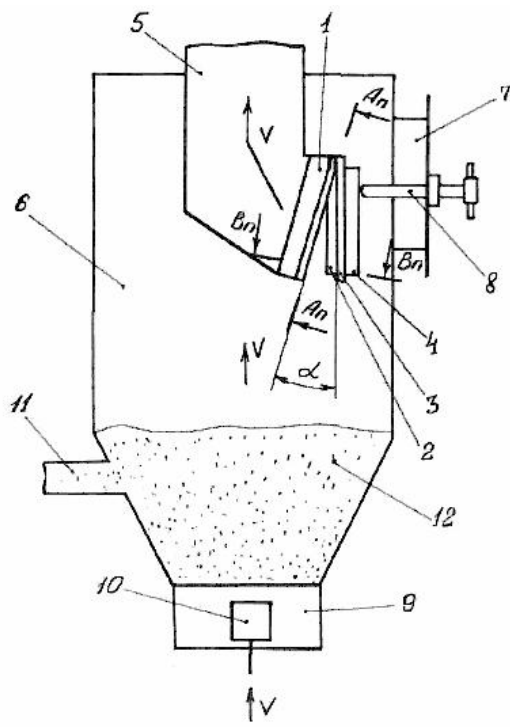


Fig. 1

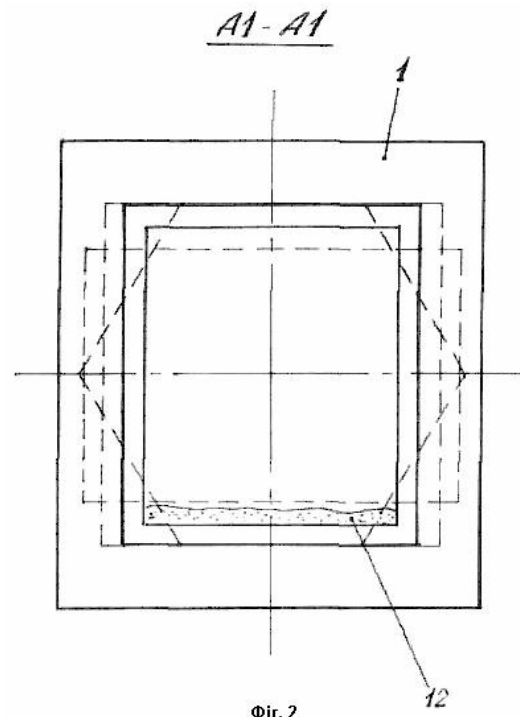


Fig. 2

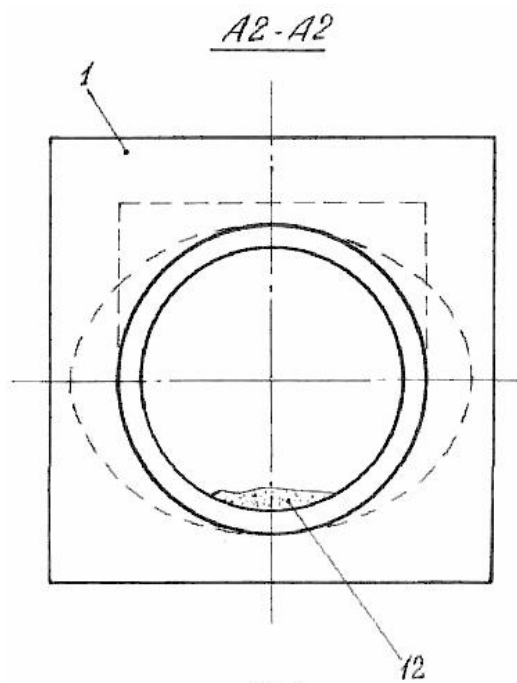


Fig. 3

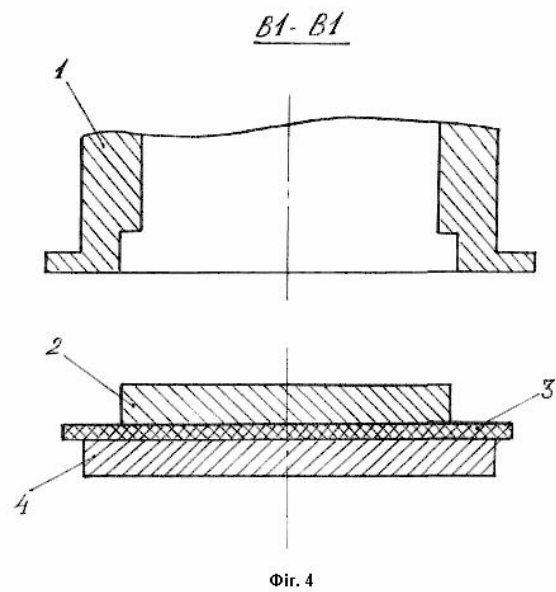
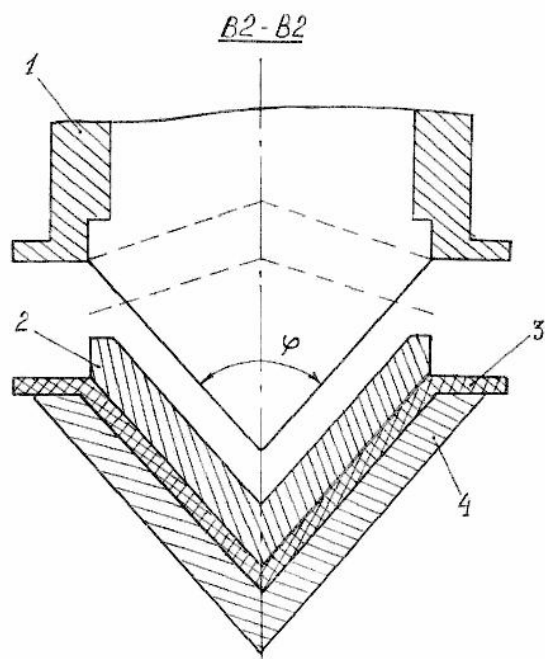
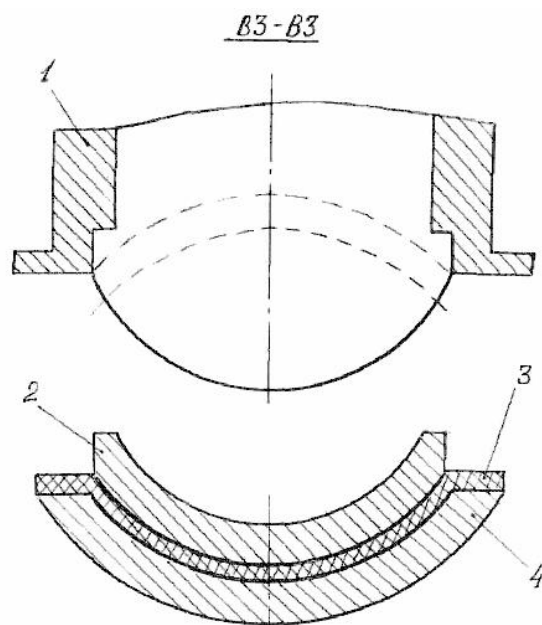


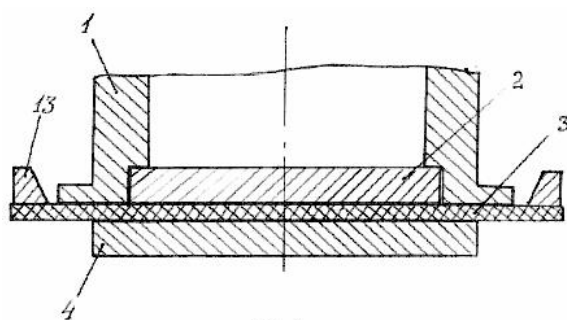
Fig. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7