

Корисна модель належить до машинобудування та приладобудування, зокрема, до машин для обробки деталей.

Відома машина для обробки деталей (патент України №105556, МПК B01F 11/00, 2016 р.), яка містить станину, ведучий та ведений вали, що встановлені в станині в одній площині та з'єднані між собою подвійним просторовим шарніром, виконаним у вигляді двох вилок та робочої ємності, закріпленої між вилками на діаметрально взаємно перпендикулярних геометричних осях, встановлений в станині привод.

Однак, просторовий механізм такої конструкції машини є статично невизначеним, його ступінь вільності рівний нулю. Функціонування машини забезпечується наявністю зазорів у кінематичних парах, а також точним співвідношенням довжин рухомих ланок між собою, рухомі ланки потрібно виготовляти за допусками з підвищеним квалітетом точності. Таким чином, надійність машини та термін безвідмовної експлуатації знижуються, а ринкова собівартість значно підвищується.

Відома також машина для обробки деталей (патент України № 143097, МПК B01F 11/00, 2020 р.), яка містить станину, перший та другий вали, з'єднані між собою подвійним просторовим шарніром, виконаним у вигляді двох вилок і робочої ємності, закріпленої між ними на діаметрально взаємно перпендикулярних геометричних осях, другий вал кінематично з'єднаний з коромислом, яке рухомо встановлено в станині з можливістю коливального переміщення у горизонтальній площині, встановлений в станині привод з електродвигуном та приводним валом.

Перший вал такої конструкції машини обертається з постійною кутовою швидкістю, що призводить до обертання другого вала, згідно із законом зміни кутової швидкості, окрім того, другий вал виконує додаткове коливальне переміщення у горизонтальній площині. У зв'язку з цим, частина робочої ємності, яка кінематично з'єднана з другою вилкою, буде переміщатися більш інтенсивно, ніж протилежна частина робочої ємності, яка кінематично з'єднана з першою вилкою. Це призводить до того, що сипкий масив, між протилежними торцями робочої ємності, буде переміщатися з різною інтенсивністю. При переміщенні сипкого масиву у протилежних напрямках ємності будуть одночасно проявлятися ознаки як водоспадного, так і каскадного режимів руху, що, в цілому, негативно впливає на ефективність виконання галтувальних технологічних операцій обробки деталей, зменшує їх продуктивність.

В основу корисної моделі поставлена задача створити таку машину для обробки деталей, в якій, введенням нових елементів та їх зв'язків, забезпечувалось би підвищення надійності конструкції з одночасним підвищенням ефективності та продуктивності виконання галтувальних технологічних операцій обробки деталей.

Поставлена задача вирішується тим, що машина для обробки деталей, яка містить станину, перший та другий вали, з'єднані між собою подвійним просторовим шарніром, виконаним у вигляді двох вилок і робочої ємності, закріпленої між ними на діаметрально взаємно перпендикулярних геометричних осях, другий вал кінематично з'єднаний з коромислом, яке рухомо встановлено в станині з можливістю коливального переміщення у горизонтальній площині, в станині встановлений привод з електродвигуном та приводним валом, згідно з корисною моделлю, додатково оснащена кривошипом, який кінематично з'єднаний з першим валом та жорстко з'єднаний з приводним валом, додатковим приводом, що містить електродвигун та приводний вал, шарніром Гука, шарнір Гука містить ведучу та ведену вилки, ведуча вилка шарніра Гука жорстко з'єднана з приводним валом додаткового приводу, а ведена вилка шарніра Гука жорстко з'єднана з другим валом.

Кінематичне з'єднання першого вала з кривошипом дає можливість йому виконувати додаткове обертальне переміщення у вертикальній площині, цим самим впливати на збільшення інтенсивності просторового переміщення частини робочої ємності, яка кінематично з'єднана з першою вилкою.

Використання шарніра Гука дозволяє передавати крутий момент від приводу до другого вала, який кінематично з'єднаний з коромислом та одночасно виконує додаткове коливальне переміщення у горизонтальній площині.

Суть корисної моделі пояснюють креслення, на яких зображено:

на фіг. 1 представлено вид зверху при крайньому правому положенні кривошипа,

фіг. 2 - вид зверху при крайньому лівому положенні кривошипа,

фіг. 3 - вид спереду,

фіг. 4 - кінематична схема машини.

Машина для обробки деталей містить станину 1, розміщений в станині 1 привод 2, що складається з електродвигуна 3 та приводного вала 4, а також розміщений у станині 1 додатковий привод 5, що містить електродвигун 6 та приводний вал 7. Приводний вал 4, за допомогою муфти 8, жорстко з'єднаний з кривошипом 9, який встановлений у підшипниковій опорі 10. Перший вал 11 кінематично з'єднаний з кривошипом 9 з можливістю додаткового обертання у вертикальній площині. Приводний вал 7, за допомогою муфти 12, жорстко з'єднаний з ведучою вилкою 13 шарніра Гука 14. Ведена вилка 15 шарніра Гука 14 жорстко з'єднана з другим валом 16, який кінематично з'єднаний з коромислом 17 з можливістю додаткового коливального переміщення у горизонтальній площині. Другий вал 16 та перший вал 11 шарнірно з'єднані другими кінцями з другою 18 та першою 19 вилками машини

відповідно, діаметрально взаємо перпендикулярні осі яких 20 і 21 (фіг. 2) є осями кріплення робочої ємності 22 (фіг. 3). Відстань між геометричними осями другої 18 та першої 19 вилки машини позначено на кресленні l_B , відстань між осями кріплення 20 і 21 робочої ємності 22- $l_{p\epsilon}$, причому $l_{p\epsilon} > l_B$, міжосьова відстань кривошипа 9- l_K , кут коливання коромисла 17 разом з другим валом 16 позначено на кресленні α .

Збільшення міжосьової відстані l_K кривошипа 9, а також збільшення відстані $l_{p\epsilon}$ між осями кріплення 20 і 21 робочої ємності 22, яка перевищуватиме відстань l_B між осями другої 18 та першої 19 вилки машини, буде впливати на приріст кута коливання α коромисла 17, а також на збільшення амплітуди коливань робочої ємності 22 із одного крайнього положення в інше.

Абсолютні раціональні значення відстані $l_{p\epsilon}$ між осями кріплення 20 та 21 робочої ємності 22 та міжосьової відстані l_K кривошипа 9 визначаються розрахунковим методом та залежать від експлуатаційних фізичних обмежень просторового шарнірного механізму машини, виду галтувальної технологічної операції, типу та об'єму деталей, які піддаватимуться обробці, їх розміру, форми, фізико-механічних властивостей, а також крихкості та твердості матеріалу.

Машина для обробки деталей працює наступним чином. При увімкненні додаткового приводу 5, обертальний рух від електродвигуна 6 через приводний вал 7 та муфту 12 передається на ведучу вилку 13 шарніра Гука 14. Далі, обертальний рух від ведучої вилки 13 шарніра Гука 14 передається до веденої вилки 15 та другого вала 16, який жорстко з'єднаний з веденою вилкою 15 шарніра Гука 14. Другий вал 16, окрім обертального руху, виконує додаткове коливальне переміщення у горизонтальній площині разом із коромислом 17, з яким він кінематично з'єднаний. Обертальний рух другого вала 16 передається на другу вилку 18 машини, яка через вісь 20 обертає робочу ємність 22, надаючи їй складного просторового переміщення з обертанням навколо власної осі. Такий рух робочої ємності 22 передається через вісь 21 на першу вилку 19 машини, від першої вилки 19, на перший вал 11, який кінематично з'єднаний з кривошипом 9, що встановлений у підшипниковій опорі 10 станини 1.

У свою чергу, при увімкненні приводу 2, обертальний рух від електродвигуна 3 через приводний вал 4 та муфту 8 передається на кривошип 9, що встановлений у підшипниковій опорі 10 станини 1. Таке обертання кривошипа призводить до виникнення додаткового обертання першого вала 11 у вертикальній площині навколо осі кривошипа. Таким чином, частина робочої ємності 22, яка з'єднана з першою вилкою 19 машини, отримує додаткову складову просторового переміщення.

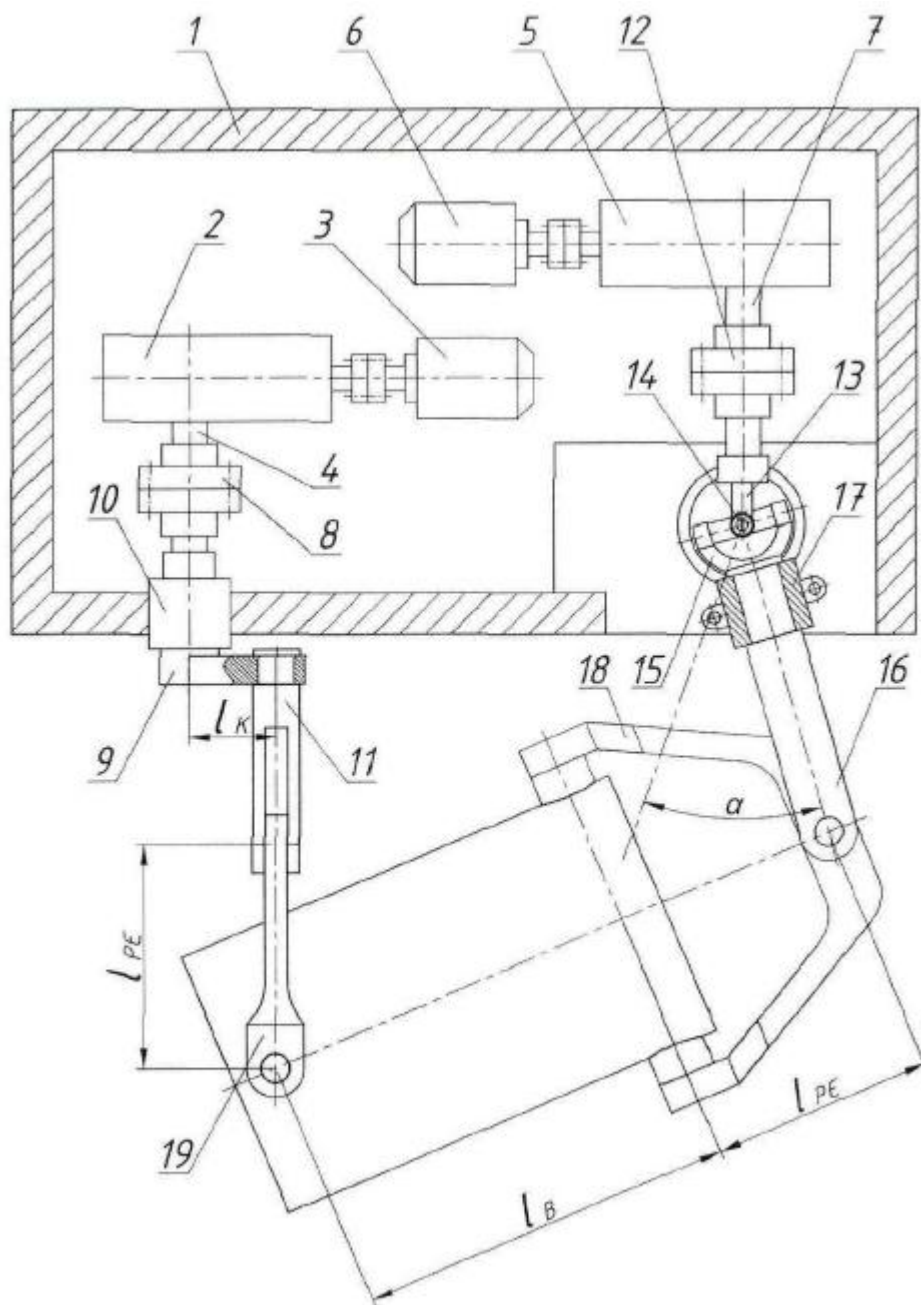
Під час виконання відповідної галтувальної технологічної операції, залежно від необхідних технологічних умов, привод 2 може бути як увімкненим, так і вимкненим, а кутова швидкість обертання приводного вала 4 приводу 2 може відрізнятись від кутової швидкості обертання приводного вала 7 додаткового приводу 5. Рекомендовано, щоб кутова швидкість обертання приводного вала 4 приводу 2 була більшою щонайменше в чотири рази від кутової швидкості обертання приводного вала 7 додаткового приводу 5.

У зв'язку з тим, що частина робочої ємності 22, яка з'єднана з першою вилкою 19 машини буде отримувати додаткову складову просторового переміщення, інтенсивність переміщення сипкого масиву між протилежними торцями робочої ємності 22 в обох напрямках буде наближена до однакової.

Для забезпечення функціонування машини для обробки деталей вертикальна вісь обертання коромисла 17 повинна співпадати з віссю центру шарніра Гука 14.

Запропонована конструкція дозволяє підвищити надійність конструкції машини та одночасно забезпечити всі необхідні умови для реалізації виконання якісних галтувальних технологічних операцій обробки деталей, зокрема підвищити продуктивність технологічної операції, досягнути однакової інтенсивності переміщення сипкого масиву всередині робочої ємності між її протилежними торцями.

Дана машина може бути використана при обробці деталей абразивом у вигляді вільних гранул для виконання галтувальних технологічних операцій, а саме: шліфування та полірування, зміцнення поверхневого шару деталей, очистки поверхонь від задирок, облою та задирок, продуктів корозії, заокруглення гострих країв, відділення деталей від ливників. Машина може бути використана в машинобудуванні, у легкій, харчовій, хімічній, фармацевтичній та інших галузях промисловості.



Фиг. 1

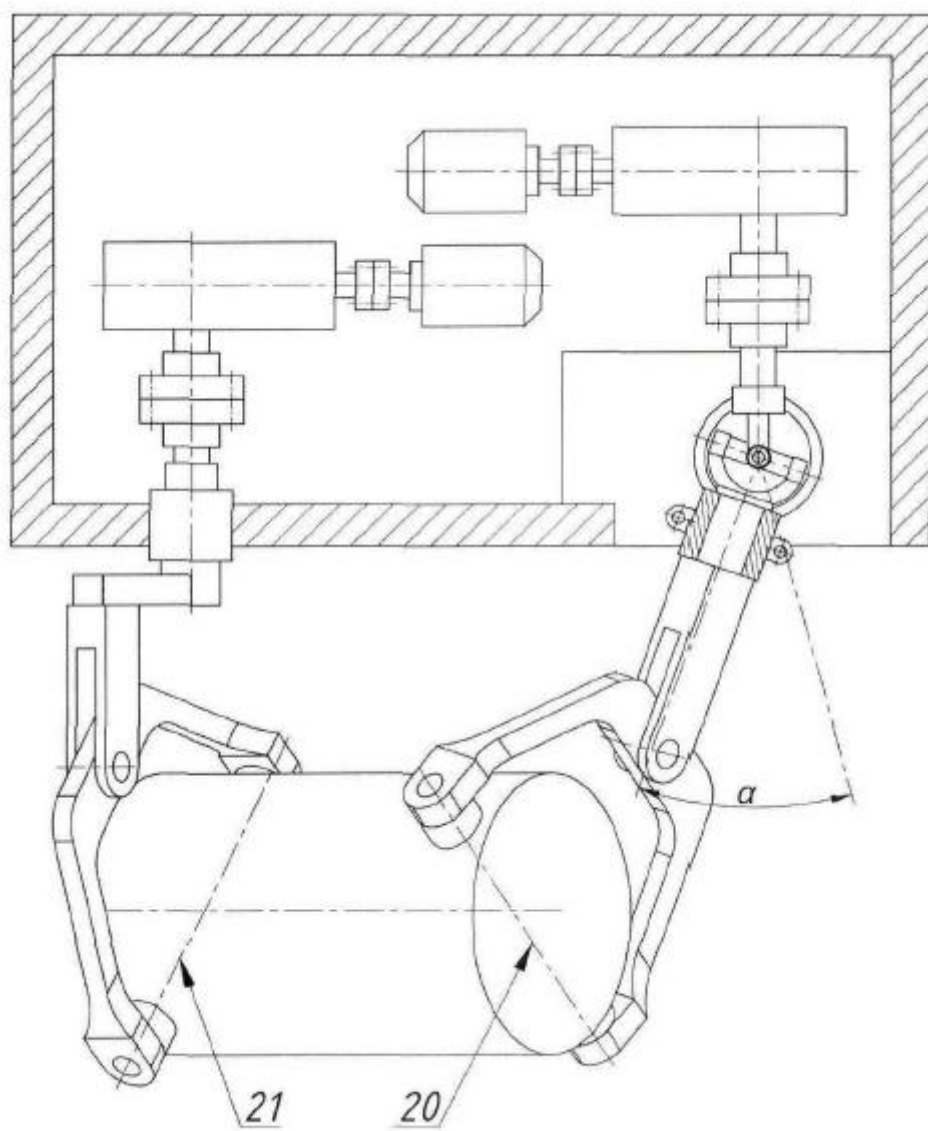


Fig. 2

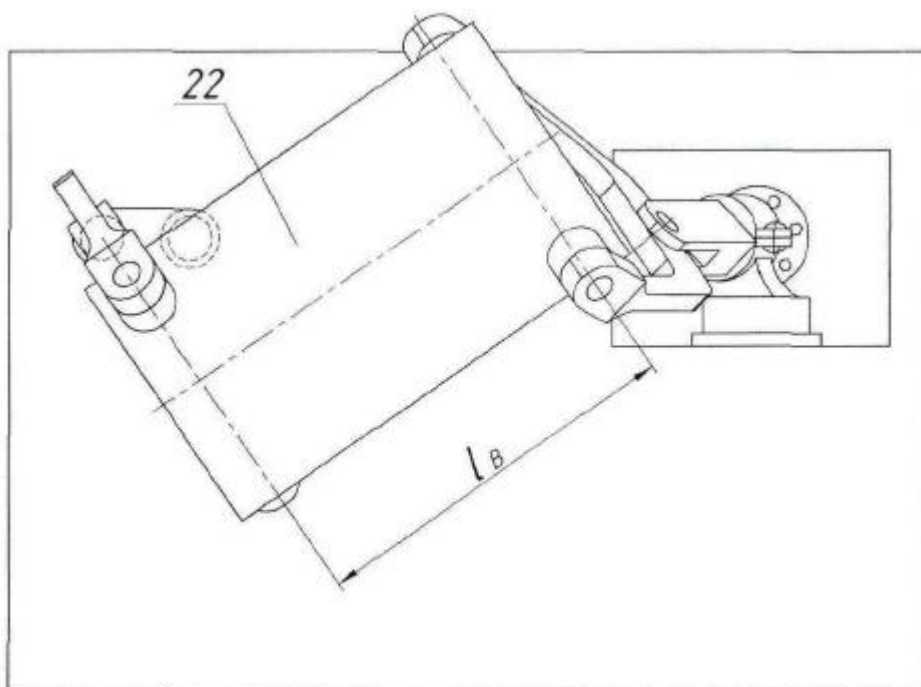


Fig. 3

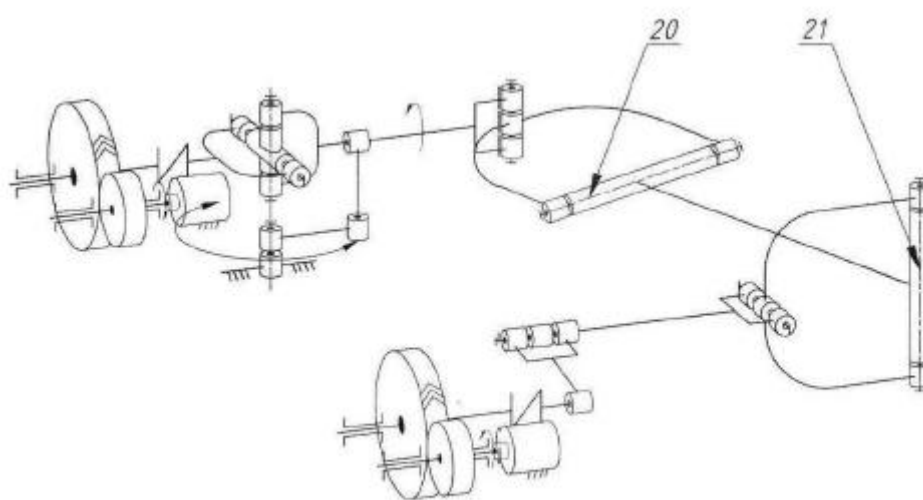


Fig. 4