

## АВТОМАТИЗАЦІЯ ОБРОБКИ ІНКАСОВАНИХ МОНЕТ

© Беспалов А.Л., Шенбор В.С., 2004

*A structure and principle of action of submachine gun of sorting chinks and sorting-calculating submachine gun is described. A sorting calculating submachine gun is created on the basis of vibration bunker feeder with the system of account of chinks and packing them on party in the bank sacks.*

*An account is carried out by method of the piece counting out.*

### Вступ

На підприємствах, що здійснюють обробку інкасованих монет, застосовують окреме автономне обладнання, яке забезпечує послідовні процеси розділу суміші монет на фракції за номіналами з подальшим відліком на партії монет одного номіналу. Кожна машина обслуговується окремим оператором. Ця робота є монотонною, напруженою і втомлювальною.

### Постановка проблеми

При дуже великому обсязі оброблюваних монет за зміну сортувальні і рахувальні машини не забезпечують необхідної продуктивності процесу. Тому виникає проблема у розробленні і створенні нового технологічного обладнання. Застосування поданого в статті автоматизованого обладнання, яке можна розміщувати в різній технологічній послідовності, здатне забезпечити високопродуктивне і автоматизоване оброблення інкасованих монет.

### Аналіз останніх досліджень

Аналіз останніх публікацій [1, 2], в яких розглядаються проблеми сортування та рахування монет і створення автоматизованого технологічного обладнання, виявив недостатньо повне висвітлення проблеми сортування монет за номіналами, а також відсутність опису модернізованого варіанта сортувально-рахувального автомата, що і стало предметом цієї роботи.

### Постановка задачі

Завданням публікації є опис і аналіз роботи розроблених автомата для сортування монет і модернізованого сортувально-рахувального автомата, розроблених на основі високошвидкісного вібраційного бункерного завантажувального пристрою, які забезпечують високу продуктивність і точність рахування, легко піддаються автоматизації при створенні транспортно-технологічних комплексів.

### Автомат сортування монет

Технологічне оброблення суміші монет містить такі послідовні операції:

а) розподіл на фракції, які містять два найближчі за діаметром номінали (ця операція виконується на сортувальній машині);

б) розподіл на фракції по номіналах з одночасним відрахуванням кожного номіналу на партії за певною сумою, встановленою оператором (ці операції виконуються на сортувально-рахувальних автоматах).

Сортувальна машина виконана на основі вібраційного бункерного живильника з трьома конічними чашами (за необхідності чаш може бути більше). Верхня чаша має на боковій поверхні гвинтового лотка декілька поздовжніх пазів шириною, меншою за діаметри двох найбільших монет у суміші, але більшою за діаметри всіх решти монет. Середня чаша має такі самі пази шириною, меншою за діаметри двох наступних найбільших монет, але більшою за діаметри останніх двох найменших монет. Отже, під час транспортування суміші монет по лотку верхньої чаші, останні

розподіляються у моношар (для цього на певних ділянках лотка ширина його зменшується до товщини найтоншої у суміші монети) і, при досягненні сортувальних пазів, всі монети діаметром меншим за ширину паза випадають у ці пази до середньої чаші, а всі більші монети транспортуються до верху чаші і через приймальне вікно по лотку попадають до відповідної тари. У середній чаші відбувається аналогічний процес і до верху чаші виходять тільки два наступні за діаметром номінали монет, які попадають у відповідну тару, а два останні по розміру номінали монет попадають у нижню чашу, звідки вони транспортуються і подаються до відповідної тари. Отже, після сортування суміші монет шести різних номіналів, вони розподіляться на три фракції, кожна з яких містить по два найближчі за діаметром номінали.

### Сортувально-рахувальний автомат

Сортувально-рахувальний автомат (рис. 1) призначений для розподілу за номіналами двох типорозмірів монет, суміш яких завантажена до чаші віброживильника 1, з наступним фасуванням на партії одного номіналу монет до інкасаційних сумок 5, а іншого номіналу до інкасаційних сумок 7, розміщених в гніздах відповідних механізмів, закріплених на основі 16.

Суміш монет завантажується до чаші бункерного завантажувального пристрою (БЗП) 1 окремими порціями або безперервним потоком. БЗП призначено для виокремлювання з навалу, транспортування на позицію сортування, розподілу за номіналами монет двох різних номіналів, з наступним поштучним видаванням більших за розмірами монет на позицію відрахунку, утворену двоканальним фотоелектричним давачем 2, а менших за розмірами монет на позицію відрахунку, утворену двоканальним фотоелектричним давачем 3. БЗП складається з основної конічної чаші з гвинтовим двозахідним лотком та прорізними сепараційними вікнами, приймальної конічної чаші з двозахідним гвинтовим лотком для менших монет, пружної системи і електромагнітних вібробудників.

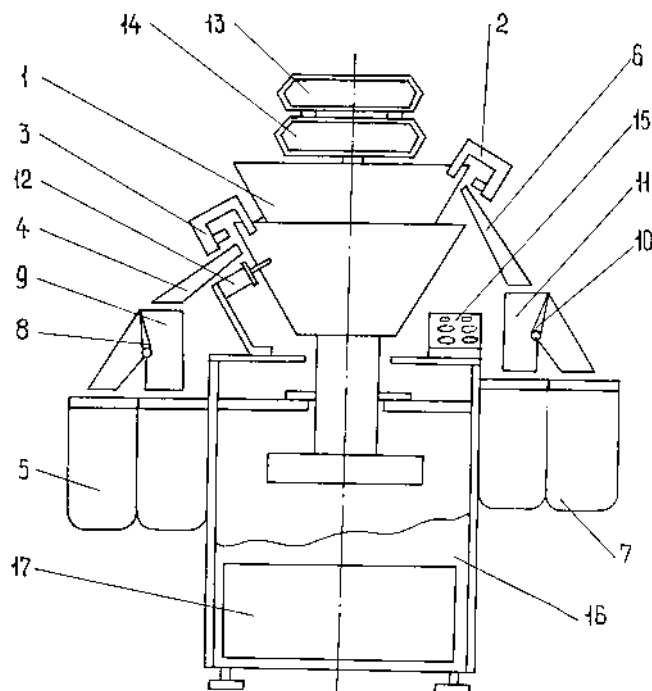


Рис. 1. Схема сортувально-рахувального автомата

Завдяки направленій вібрації завантажені до чаші монети суцільним моношаровим потоком переміщуються по гвинтовому лотку до сепаруючих вікон, у зоні дії яких вони розділяються на фракції, тобто менші монети провалюються до приймальної чаші, звідки вони по гвинтовому лотку подаються на позицію відрахунку 3 і далі через лоток 4 завантажуються до однієї з інкасаційних

сумок 5, розміщених в гніздах, а більші монети переміщуються далі, подаються на позицію відрахунку 2 і по лотку 6 западають до однієї з сумок 7, розташованих в гніздах. Розподіл потоку відрахованих менших монет здійснюється шибром 8, розміщеним всередині лотка 9, а більших – шибром 10, розміщеним всередині лотка 11.

Вузли розподілу містять лотки 9, 11, шибери 8, 10 і механізми їх приводів. Лотки мають два рукави, під якими розташовано гнізда для сумок. Кожен шибер має два положення, при яких потік монет направляється до одного або до іншого рукавів лотка. Після відрахунку заданої партії подається команда на перемикання відповідного шибера і він перекидається у друге положення. Отже, відлік наступної партії монет здійснюється до іншої сумки. За час відрахунку наступної партії, заповнена сумка має бути знята і замінена порожньою. Якщо це не зробити, то після заповнення обох сумок подача монет на позицію відрахунку 3 (або 2) припиняється. Те саме відбувається у тому випадку, якщо в гніздах немає у наявності сумки (за цим “слідкує” спеціальний механізм блокування). Після закінчення набору партії монет на верхній панелі автомата засвічується червона сигнальна лампочка.

Механізм блокування розміщується у гнізді і складається з мікрореле, розташованих на підпружинених платах. Кожне гніздо має мікрореле наявності сумки в гнізді і мікрореле заповнення сумки, який спрацьовує від ваги завантажених в неї монет. Автомат може бути запущений тільки в тому випадку, коли в усіх гніздах знаходяться сумки. При заповненні сумки монетами, спрацьовує мікрореле заповнення сумки (від ваги монет). Отже, якщо сумка заповнена партією монет, повторна подача до неї монет виключена, тому що мікрореле блокує привід БЗП. Якщо в гніздах були встановлені сумки і під час роботи автомата заповнені сумки не були зняті з гнізд і не замінені на порожні, то автоматично привід БЗП перемикається на сповільнений режим, включаються відсікачі 12 і видача монет припиняється. Для запуску автомата необхідно замінити сумки і натиснути кнопку “ПУСК” на пульті керування 15.

Позиції відрахунку утворюють двоканальні фотоелектричні давачі 2 і 3. Монети, які подаються на ці позиції, поштучно перетинають світлові промені давачів і попадають у приймальні лотки 4 або 6 (залежно від номіналу монет). Давачі генерують електричні імпульси при проходженні кожної монети. Ці імпульси надходять на лічильники 13, розміщені в одному корпусі. При збіганні показів лічильника і вузла набору партії, схема збігання подає на вузол керування 14 сигнал закінчення партії. Вузол керування переводить БЗП в режим сповільнення і подає команду на вмикання відсікача 12 і приводу переключення шибера 8 або 10 (кожен шибер перемикається за командою від відповідного лічильника).

Для підвищення точності фасування в автоматі встановлена електронна схема управління продуктивністю БЗП, яка здійснює сповільнене подавання монет на позиції відрахунку за певну кількість монет до закінчення набору партії, що встановлена на панелі керування, незалежно від її розміру, а також плавну зміну режимів роботи БЗП. Крім того, спеціальні відсікачі 12, встановлені на позиціях відрахунку, відсікають потік монет при закінченні набору партії або при перемиканні шибера 8 чи 10 механізмів розподілу, що також зменшує похибки фасування.

Запуск робочого циклу та зупинка здійснюється за допомогою пульта керування 15.

#### Технічна характеристика автомата

Продуктивність	200 кг/год
Середня швидкість рахування	30 шт./с
Похибка фасування	±1 шт. на партію
Розміри партії	до 10000 шт.
Живлення від трифазної мережі:	
частота	50 Гц
напруга	380 В
Споживна потужність	2 кВт
Габарити	1080x840x1300 мм
Маса	150 кг

Серія таких автоматів (рис. 2) була виготовлена на замовлення Московської міської телефонної мережі, які успішно працювали упродовж десяти років.

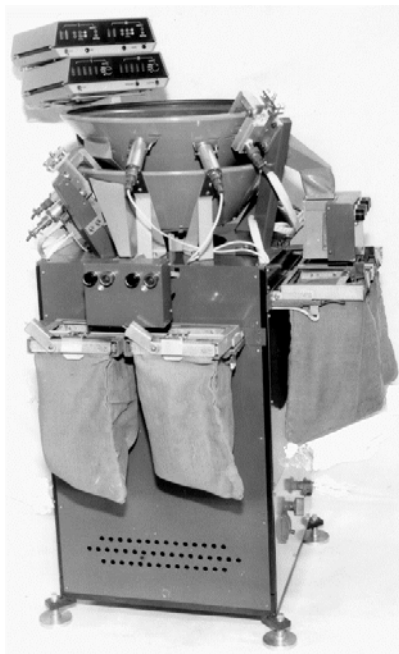


Рис. 2. Сортувальньо-рахувальний автомат



Рис. 3. Вид зверху на чашу БЗП автомата під час роботи

На рис. 3 зображено вигляд зверху на чашу БЗП, де добре видно розташування монет на лотках чаші і позицію відрахунку більших монет.

Сортувальна машина була виготовлена на замовлення Львівської міської телефонної мережі і успішно використовувалась на дільниці інкасації таксофонів.

### Висновки

Отже, застосування поданого у роботі обладнання дає змогу автоматизувати оброблення інкасованих монет і створює передумови для комплексної автоматизації цього процесу, тому що всі описані пристрої можуть бути з'єднані між собою транспортерами і підіймачами, що утворить автоматизований комплекс обробки інкасованих монет.

1. Беспалов А.Л., Шенбор В.С., Мельничук І.М. Автоматизований комплекс обліку монет // МНТЗ Автоматизація виробничих процесів у машинобудуванні та приладобудуванні. – 2000. – Вип. 35. – С. 104–108. 2. Повидайло В.А., Беспалов А.Л., Шенбор В.С. и др. Автоматизированная вибрационная система транспортирования, сепарации, счета и расфасовки инкассированных монет // Материалы II Междунар. науч. техн. конф. “Применение колебаний в технологиях. Расчет и проектирование машин для реализации технологий”. – Винница, 1994.