

УДК 681.6

## АНАЛІЗ ПРИНЦИПОВИХ СХЕМ МЕХАНІЗМІВ ПЕРЕМІЩЕННЯ ТАМПОНІВ У ТАМПОДРУКАРСЬКИХ МАШИНАХ

© **О. О. Палюх**, к.т.н., доцент, НТУУ «КПІ», Київ, Україна

**По результатам анализа принципиальных схем механизмов перемещения тампонов подготовлены рекомендации для их применения в проектировании механизмов тампопечатных машин.**

**The analysis concepts to movement of tampons made recommendations for their use in designing mechanisms tampoprint machines.**

### **Постановка проблеми**

Основними виконавчими механізмами в сучасних тамподрукарських машинах є механізми переміщення тампона (тампонів), механізми натиску, фарбові апарати та транспортуючі пристрої. Для їх приводу широко застосовуються різноманітні механізми періодичної дії (МПД).

Механізми переміщення тампонів в тамподрукарських машинах служать для переміщення тампонів із фарбової секції в друкарську, або із друкарської у фарбову з наступною точною фіксацією тампону (тампонів) над друкарською формою, або над виробом, що задруковується.

### **Аналіз попередніх досліджень**

Відомо, що механізми періодичної дії, що застосовуються в тамподрукарських машинах для переміщення тампонів, можуть бути механічними, гідравлічними, пневматичними, електричними та комбінованими (електро-, гідромеханічними та ін.). Механічні МПД, в свою чергу,

поділяються на кулачкові, важільні, зубчаті, мальтійські, уліти, кулісні, храпові та комбіновані.

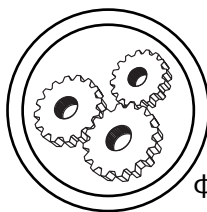
Вимоги якісного відтворення технологічних процесів, збільшення концентрації в переналагоджувальному обладнанні, специфіка поліграфічного виробництва визначають основні вимоги та необхідність розробки і розрахунку механізмів переміщення тампонів, що мають широкі можливості, кращі динамічні характеристики і забезпечуючи точну фіксацію виконавчої ланки.

### **Мета роботи**

Дослідження та аналіз принципів схем механізмів переміщення тампонів у тамподрукарських машинах з метою впровадження отриманих результатів у проектування таких механізмів.

### **Результати проведених досліджень**

Деякі схеми механізмів переміщення тампонів передбачають одночасне переміщення і



## МАШИНИ І АВТОМАТИЗОВАНІ КОМПЛЕКСИ

фіксацію двох, або більше тампонів в друкарській та фарбовій секціях.

Розглянемо МПД, що застосовується в тамподрукарській машині фірми «Wilfried Philipp» (Німеччина).

Механізм працює наступним чином (рис. 1). Електродвигун через ланцюгову та черв'ячну передачі (на рис. 1 не показані) передає валу 1 обертовий рух. На валу 1 закріплений диск 2 з роликом 3, який взаємодіє з кривошипним пазом куліси 4, установленої на осі 5. При русі куліси вправо, установлена на ній гільза 6 через підпружинений шток 7 передає каретці 8, закріпленій на направляючих 9, поступальний рух і тампон 10, установлений на каретці 8, переміщується із фарбової секції А в друкарську Б.

При досягненні крайнього правого положення виступ 11 впирається в регулюючий гвинт 12 і каретка з тампоном жорстко фіксується в друкарській секції,

а подальший рух куліси 4 компенсується деформацією пружини 13.

При зворотньому ході куліса 4 через пружину 14 і шток 7 взаємодіє з кареткою 8 і остання повертається у фарбову секцію, де виступ 11 впирається в регулювальний гвинт 15, а подальший хід куліси компенсується деформацією пружини 14.

Вистій каретки з тампоном в крайніх положеннях здійснюється за допомогою криволінійних пазів куліси 4.

Основним недоліком даної схеми є наявність ударів в крайніх положеннях, що несприятливо впливає на динаміку механізму в цілому.

Слід відзначити, що описаний МПД є базовим для типового ряду тамподрукарських машин, що випускає фірма «Wilfried Philipp».

В обладнанні для тамподруку англійської фірми «Service Engineers Ltd» застосовують декіль-

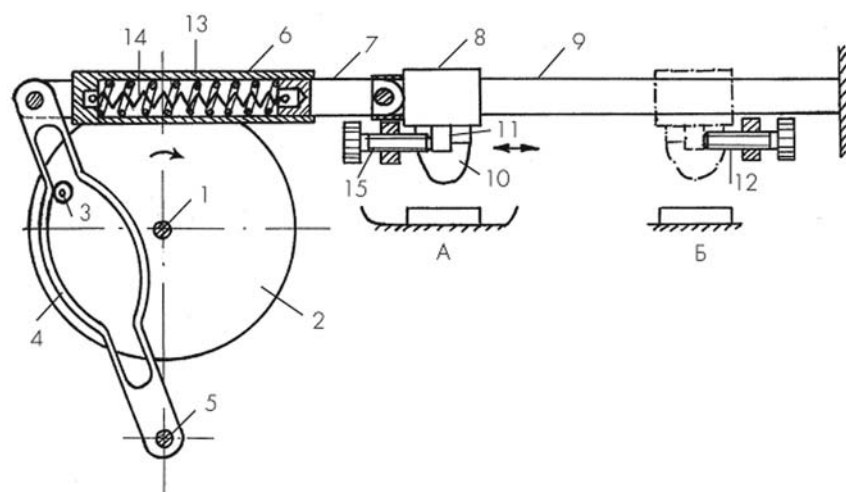
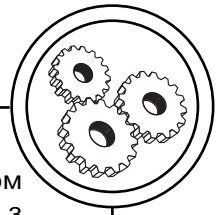


Рис. 1. Механічний МПД фірми «Wilfried Philipp» Німеччина

## МАШИНИ І АВТОМАТИЗОВАНІ КОМПЛЕКСИ



ка варіантів механізмів переміщення тампона (тампонів). На рис. 2, а зображений напівоборотний механізм, що включає приводний шків 1, закріплений на втулці 2, вільно посаджений на горизонтальному валу 3 і зафіксований підшипником 4. На втулці 2 встановлений фрикційний диск 5, що притискається пружиною 6 до другого фрикційного диска 7, закріпленому на горизонтальному валу і що має два діаметрально розташованих паза 8, 9 (рис. 2, б), які взаємодіють з фіксатором 10 двоплечого важеля 11, встановленого на стойці 12.

При обертанні приводного шківів 1 фрикційний диск 5 взаємодіє з диском 7, однак остан-

ній, зафіксований фіксатором 10 і тампони 13, 14, закріплені з можливістю поперечного ковзання на горизонтальному валу 3 здійснюють вистій.

Під час вистою виріб на якому здійснюється друк (на рис. не показано) опускається і тампон 13 виконує друкування на виробі, а тампон 14 знімає фарбове зображення з форми 15. При цьому виступ 16 тампона 14 вільно проходить підпружинений фіксатор 17 важеля 11. Потім задрукований виріб піднімається і тампони під дією пружин 18, 19 займають початкове положення. Причому, виступ 16, взаємодіючи з конусом 17, виводить фіксатор 10 із паза 8 і фрикційний диск 7 повертає

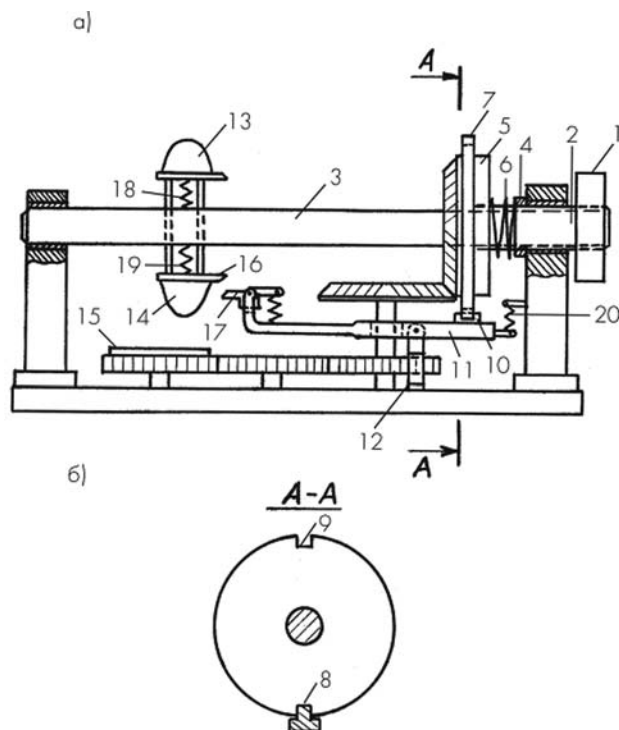
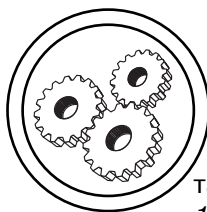


Рис. 2. Механічний МПД фірми «Service Engineers Ltd» (Англія)



## МАШИНИ І АВТОМАТИЗОВАНІ КОМПЛЕКСИ

тампони на  $180^\circ$ . Потім фіксатор 10 при допомозі пружини 20 взаємодіє з пазом 9 і горизонтальний вал знову здійснює вистій.

Основними недоліками даного механізму є наявність фрикційної пари, що значно обмежує швидкість роботи механізму, а також удари при вході фіксатора в пази несприятливо впливають на динаміку механізму.

Другий варіант зображений на рис. 3, а передбачає застосування пневматичного МПД для зворотно-поступального переміщення двох тампонів.

Механізм містить поршень 1, закріплений нерухомо на трубах 2, 3 і взаємодіє з пневмоцилінд-

ром 4, встановленим на каретці 5 (рис. 3, б), що котиться по направляючих 6, 7.

У вихідному положенні тампон 8, закріплений на каретці 5, знаходиться над формою 9, а тампон 10, також закріплений на каретці — над виробом 11. Потім стиснуте повітря по трубопроводам 12, 2 через отвір 13 подається в ліву від поршня 1 порожнину і каретка з тампонами переміщується вліво, де в крайньому положенні впирається в підпружинений упор 14 і фіксується.

Після вистою стиснуте повітря по трубопроводам 15, 3 через отвір 16 подається в праву від поршня 1 порожнину; карет-

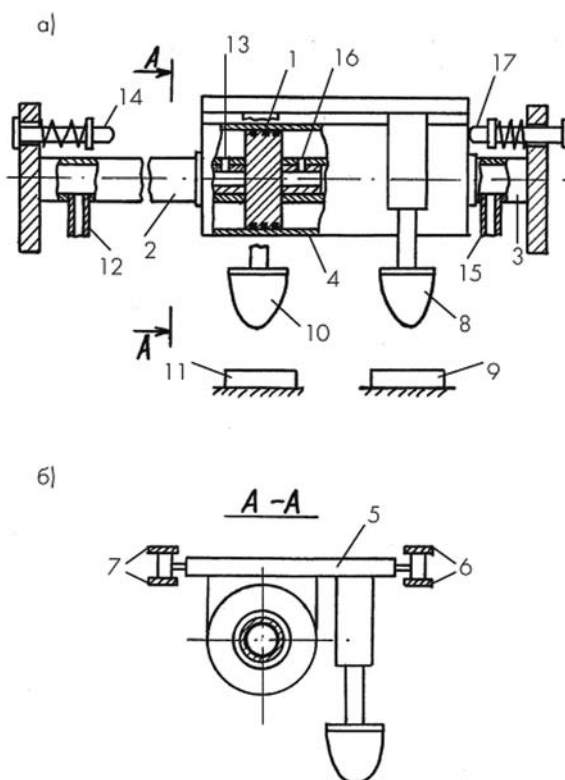


Рис. 3. Пневматичний МПД фірми «Service Engineers Ltd» (Англія)

## МАШИНИ І АВТОМАТИЗОВАНІ КОМПЛЕКСИ

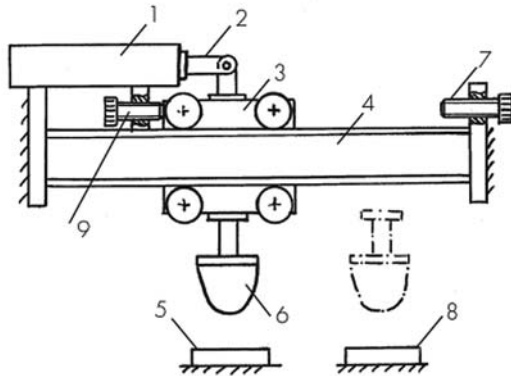
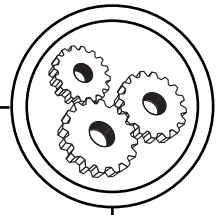


Рис. 4. Гідравлічний МПД фірми «Service Engineers Ltd» (Англія)

ка 5 повертається у вихідне становище і фіксується підпружиненим упором 17.

В третьому варіанті, показаному на рис. 4, використовується гідравлічний МПД, що містить гідроциліндр 1, шток 2, якого, закріплений на каретці 3, встановлений на направляючих 4.

Після знімання фарбового зображення з форми 5 шток 2 переміщує каретку з тампоном 6 вправо, де в крайньому положенні вона впирається в регулю-

ючий гвинт 7, жорстко фіксується і здійснює вистій над виробом 8. Потім шток гідроциліндра повертає каретку у вихідне положення, де жорстка фіксація і вистій здійснюються за допомогою регулюючого гвинта 9.

Ще одна англійська фірма «Murray Curvex Printing Ltd», для здійснення тампоном коливального руху, застосовує гідравлічний МПД, що містить (рис. 5, а) гідроциліндр 1, шток 2, якого, взаємодіє з важелем 3, поса-

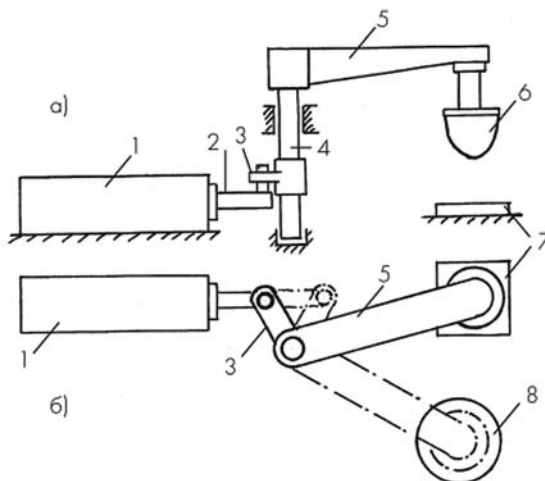
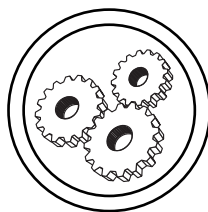


Рис. 5. Гідравлічний МПД фірми «Murray Curvex Printing Ltd» (Англія)



## МАШИНИ І АВТОМАТИЗОВАНІ КОМПЛЕКСИ

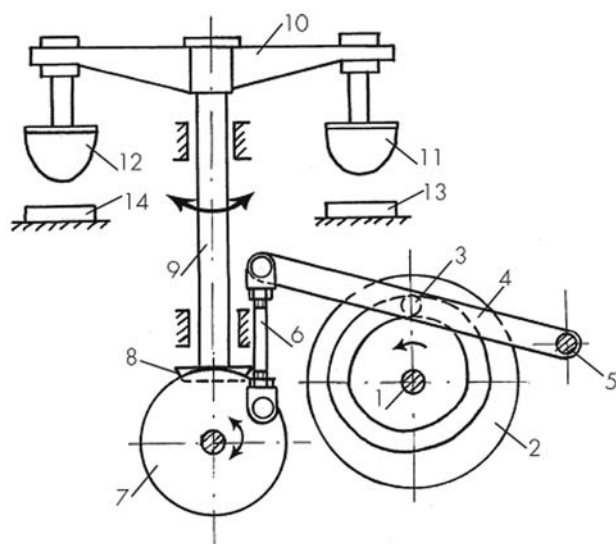


Рис. 6. Механічний МПД фірми «Homer Laughlin China Company» (США)

джем на вертикальний вал 4, на якому закріплена траверса 5 з тампоном 6, відтворюючим коливальний рух між формою 7 і виробом 8, на якому виконується друк (рис. 5, б) з вистоями у крайніх положеннях.

Також, як і у вищеописаних схемах, основним недоліком даного механізму є наявність ударів в крайніх положеннях.

Американська фірма «Homer Laughlin China Company» для повороту тампонів на  $180^\circ$  використовує механічний МПД, що не має перелічених недоліків.

Механізм працює наступним чином (рис. 6). Електродвигун через клиноповасову передачу (на рис. не показана) передає ведучому валу 1 обертний рух. При цьому пазовий кулак 2 взаємо-

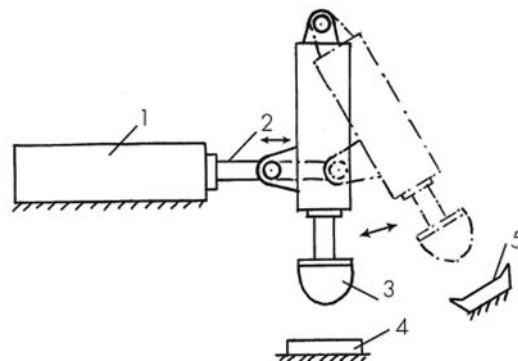
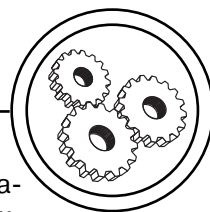


Рис. 7. Пневматичний МПД фірми «Smith & Taylor Co.» (США)

## МАШИНИ І АВТОМАТИЗОВАНІ КОМПЛЕКСИ



діє з роликком 3 коромисла 4, яке одним кінцем закріплене на осі 5, а другим — через регулюючий шатун 6, конічну зубчасту пару 7, 8, повертає на  $180^\circ$  вал 9, на якому закріплена траверса 10, що утримує тампони 11 і 12.

Тампон 11 подається в зону форми 13, а тампон 12 — до виробу 14 для виконання процесу друкування. Після фіксації та вистоя, що забезпечує відповідний притиск кулака 2, траверса 10 повертається на  $180^\circ$  і тампони займають вихідне положення.

Перевагою описаного механізму є відсутність ударів і жорсткість фіксації тампонів в

крайніх положеннях, однак, наявність зазорів у парі кулачок-ролик і конічному зубчастому зачепленні негативно впливає на точність позиціонування.

Робота пневматичного МПД для коливального переміщення тампона фірми «Smith & Taylor Co.» (США) зображена на рис. 7, де 1 — пневмоциліндр, 2 — шток пневмоциліндра, 3 — тампон, 4 — форма, 5 — виріб, що задруковується.

На рис. 8 зображений механічний МПД для коливального переміщення тампона фірми «Huqueinin & Ae» (Швейцарія). Механізм містить пазовий циліндричний кулак 1, закріплений

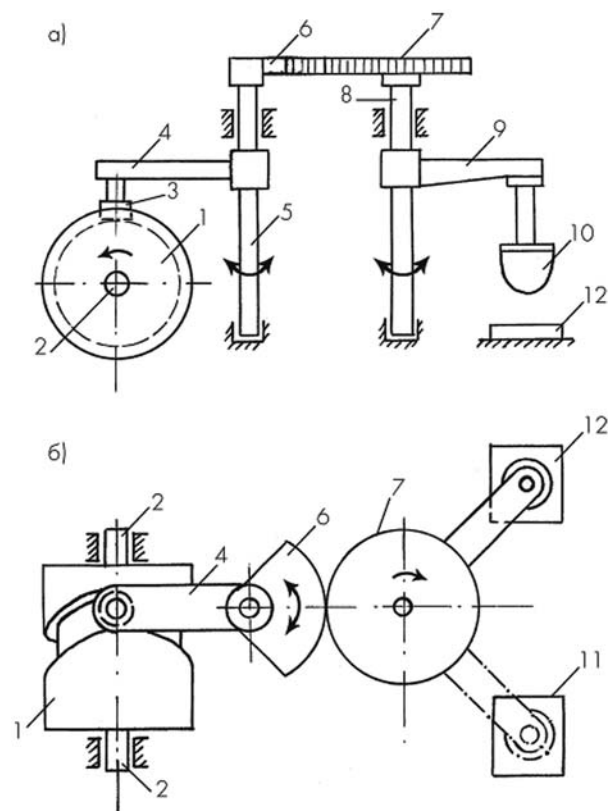
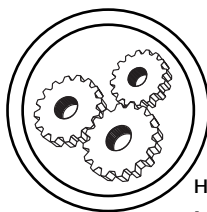


Рис. 8. Механічний МПД фірми «Huqueinin & Ae» (Швейцарія)



## МАШИНИ І АВТОМАТИЗОВАНІ КОМПЛЕКСИ

на ведучому валу 2, який взаємодіє з роликком 3 коромисла 4, яке закріплене на вертикальному валу 5. При цьому зубчатий сектор 6, встановлений на валу 5, через зубчате колесо 7, посажене на вал 8, переміщує траверсу 9 з тампоном 10 до виробу 11 (рис. 8, б), де тампон 10 з допомогою відповідного профілю кулака 2 фіксується і здійснює вистій. Потім кулак 2 переміщує траверсу з тампоном 8 у вихідне становище — до форми 12 і цикл повторюється.

### Висновки

Аналіз описаних механізмів показує, що при проектуванні механізмів переміщення тампона (тампонів) у тамподрукарських машинах доцільно застосовувати механічні механізми періодичної дії, які дозволяють забезпечувати:

- переміщення тампона (тампонів) на задану величину за визначений, по можливості, мінімальний час, за сприятливими динамічними навантаженнями;
- більш точний розрахунок і здійснення необхідного закону періодичного руху робочих органів;
- паралельне поєднання за часом роботи окремих механізмів (робота гідро-, пневмо- і електро- МПД, зазвичай, відбувається послідовно);
- при великих швидкостях роботи та постійному циклі більш високий коефіцієнт корисної дії;
- точність, жорсткість, надійність та відсутність ударів в момент позиціонування тампона (тампонів) в друкарській або фарбовій секції;
- можливість варіювання законами періодичного руху тампона (тампонів).

1. Бежанов Б. Н. Производственные машины-автоматы / Бежанов Б. Н., Бушунов В. Т. — Л. : Машиностроение, 1973. — 359 с. 2. Мордовин Б. М. Методы расчета цикличностей / Мордовин Б. М. — Учеб. пос. — М. : МПИ, 1978. 3. Одиноква Е. В. Проектирование полиграфических машин / Одиноква Е. В., Куликов Г. Б., Герценштейн И. Ш. — М. : МГУП, 2003. — 411 с. 4. Палюх О. О. Удосконалення структури та синтез механізмів обертового стола тамподрукарських машин : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук. : спец. 05.05.01 «Машины і процеси поліграфічного виробництва» / Палюх О. О. — Київ, 2004. — 24 с. 5. Тир К. В. Механика полиграфических автоматов / Тир К. В. — М. : Книга, 1965. — 496 с.

Рецензент — Ю. О. Шостачук,  
к.т.н., доцент, НТУУ «КПІ»

Надійшла до редакції 28.05.10