

УДК 685.34.054

В.С. НЕЙМАК, С.П. ЛІСЕВИЧ, С.В. СМУТКО, Д.В. ПРИБЕГА
Хмельницький національний університет**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОНОМНОГО
ПРИВОДУ ДЛЯ ПРЕСОВОГО ОБЛАДНАННЯ МАШИН
ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА БАЗІ ГІДРОШТОВХАЧІВ**

Штовхачі представляють собою сукупність двигуна і поступальної передачі, тобто автономного, частіше всього конструктивно компактного, приводу з поступальним рухом робочого органу. Комбінація гідронасоса з поршнем дозволяє вибрати в якості приводу електродвигун з відносно невеликою потужністю та моментом і при цьому отримати значно збільшену направлену силу. Перспективним є застосування гідроштовхачів в якості приводу для пресового гладильного обладнання. Дана стаття присвячена експериментальним дослідженням автономного приводу на базі гідроштовхачів. Метою досліджень є встановлення відповідності їх силових характеристик вимогам, що висуваються до пресового обладнання легкої промисловості. В основу експериментальних досліджень покладено дослідження часу підйому та опускання штока гідроштовхача під різними навантаженнями, а саме 150, 200, 250 Н. На основі проведеного циклу експериментальних досліджень встановлено, що гідроштовхач має динамічні характеристики, які дозволяють застосовувати його у якості приводу пресового обладнання легкої промисловості для виконання операцій, що не потребують великих технологічних зусиль, таких як вставка блоків, люверсів, пробивання отворів.

Ключові слова: гідроштовхач, пресове обладнання легкої промисловості, пресове гладильне обладнання.

V.S. NEYMAK, S.P. LISEVICH, S.V. SMUTKO, D.V. PRIBEGA
Khmelnytsky National University**EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS OF AUTOMATIC DRIVER FOR PRESSURE
EQUIPMENT OF LIGHT INDUSTRY MACHINES ON THE BASIS OF HYDROSTRUCTURES**

Pushers represent a combination of engine and translational transmission, that is, an autonomous, often constructively compact, drive with a translatory motion of the working body. The combination of the hydraulic pump and the piston allows you to select as an actuator an electric motor with a relatively small power and moment, and at the same time obtaining a significantly increased directional force. The prospect of the use of hydraulic pushers as a drive for press ironing equipment looks like. Modern hydraulic pushers can provide both pressure and pressure requirements, while having a number of significant advantages over other mechanisms of reciprocating motion. When installing a hydraulic jack on an ordinary hydraulic ironing press, there is no need to install a water boat and pipelines. The preliminary assessment showed the promise of the proposed direction, but for the final answer it was necessary to conduct a series of experimental analytical studies of press ironing equipment with a stand-alone drive on the basis of hydraulic pushers. This article is devoted to experimental research of autonomous drive on the basis of hydraulic pushers in order to establish the conformity of their power characteristics to the requirements put forward for press equipment of light industry. The basis of experimental research is the study of the time of lifting and lowering the rod of a hydraulic shaft under different loads, namely 15, 20, 25 KGs. On the basis of the conducted cycle of experimental studies, it has been established that the hydraulic shock absorber has good dynamic characteristics and can be used as a drive for light industry equipment for operations that do not require major technological efforts, such as insertion of blocks, eyelets, punching holes.

Keywords: hydraulic press, press equipment for light industry, press ironing equipment.

В сучасній легкій промисловості намітилася тенденція до створення великої кількості малих і середніх підприємств, де немає необхідності використовувати високопотужне і, відповідно, енергоємне пресове обладнання. В основному у ньому використовуються електромеханічний, гідравлічний чи пневматичний приводи. Поруч із перевагами це обладнання має і ряд недоліків: висока вартість, громіздкість, низький ККД. На малих і середніх підприємствах, наприклад, при виконанні технологічних операцій тиснення та перфорації, особливо при обробці невеликих деталей верху взуття, не потрібно такого великого зусилля (450–1000 кН), яке дають звичайні преси.

Аналіз сучасного стану обладнання підприємств легкої промисловості показав необхідність створення такого пресового обладнання, якому притаманні з одного боку: простота, надійність, універсальність; з іншого: відносно низька вартість.

В останні роки широкий розвиток та застосування автоматичних схем управління та регулювання зумовили появу автономних приводів як обертового, так і поступального руху, що використовуються в якості виконавчих механізмів.

Такі механізми з обертовим рухом виконавчого органу достатньо широко описані у вітчизняній та закордонній літературі. Менш відомі так звані штовхачі, що представляють собою сукупність двигуна і поступальної передачі, тобто автономного, частіше всього конструктивно компактного, приводу з поступальним рухом робочого органу [1].

Світова практика конструювання та виготовлення штовхачів насичена великою різноманітністю рішень у цій області. Всі різновиди штовхачів знаходять широке застосування в різних областях техніки, але найбільший розвиток отримали електрогідродинамічні штовхачі, в подальшому називані електрогідравлічними штовхачами [2].

Комбінація гідронасоса з поршнем дозволяє вибрати в якості приводу електродвигун з відносно невеликою потужністю та моментом і, при цьому, отримати значно збільшену направлену силу.

Перспективним виглядає застосування гідроштовхачів в якості приводу для пресового гладильного обладнання. Зроблений висновок базується як на вимогах до пресового гладильного обладнання машин легкої промисловості так і на можливостях гідроштовхачів.

Основна вимога до пресового гладильного обладнання – забезпечення питомого тиску $1,5\text{--}15 \text{ Н/см}^2$ протягом $10\text{--}45 \text{ с}$.

Аналіз технічної літератури та патентів показав, що таке обладнання можна створити шляхом використання автономних приводів, зокрема, гідроштовхачів.

Сучасні гідроштовхачі можуть забезпечити вимоги як по тиску, так і по часу пресування, при цьому мають ряд суттєвих переваг у порівнянні з іншими механізмами зворотного-поступального руху (мала чутливість до перевантажень, невисокий вміст кольорових металів, плавність роботи, досить високий ККД ($0,15\text{--}0,5$), енергоощадливість) [3].

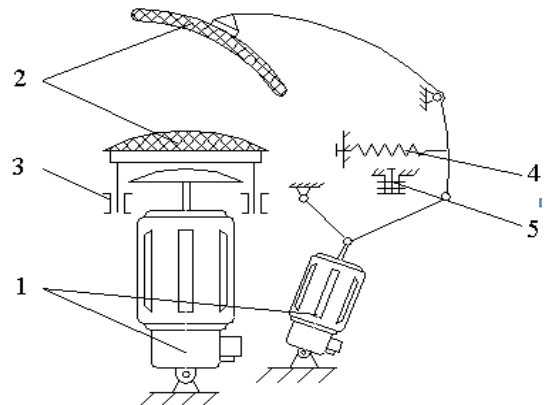


Рис. 1. Схема гладильного преса на базі гідроштовхача: 1 – гідроштовхачі; 2 – гладильні подушки; 3 – направляючі; 4 – зворотна пружина; 5 – кінцевий вимикач-фіксатор

При встановленні гідроштовхача на звичайний гідравлічний гладильний прес відпадає необхідність встановлення гідробака та трубопроводів. Схема гладильного преса на базі гідроштовхача показана на рис.1.

Отже, попередня оцінка показала перспективність запропонованого напрямку, але для кінцевої відповіді необхідно провести цикл експериментально-аналітичних досліджень пресового гладильного обладнання з автономним приводом на базі гідроштовхачів.

В основу експериментальних досліджень покладено дослідження часу підйому та опускання штока гідроштовхача під різними навантаженнями, а саме 150, 200, 250 Н.

Фото стенду для експериментальних досліджень приводів пресового обладнання на базі



Рис. 2. Експериментальний стенд для дослідження приводів пресового обладнання на базі гідроштовхачів: 1 – гідроштовхач, 2 – датчик переміщення; 3 – тензодатчик; 4 – блок гальванічної розв'язки та підсилювач; 5 – аналого-цифровий перетворювач б-ЕОМ (гідроштовхачів) представлено на рис. 2.

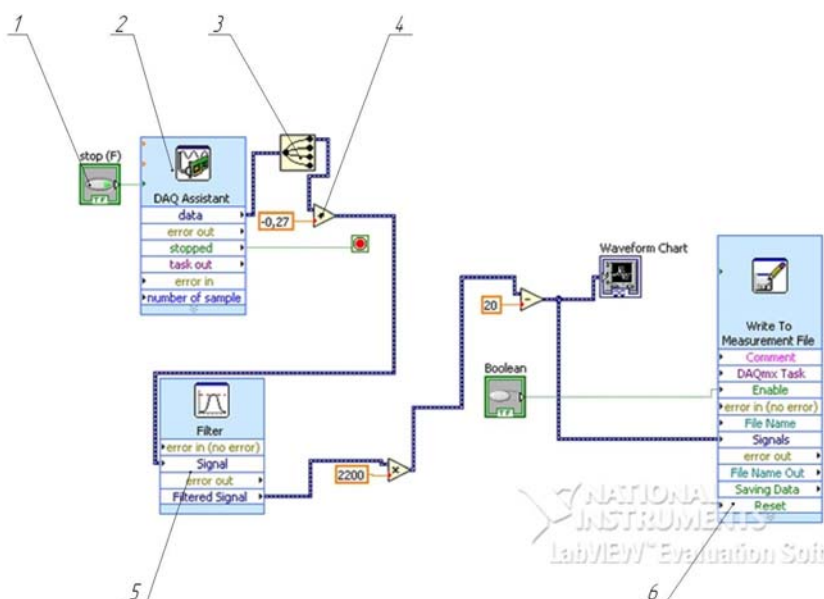


Рис. 3. Схема стенду в програмному середовищі LabVIEW: 1 – вимикач; 2 – аналого-цифровий перетворювач; 3 – розвітлювач; 4 – таруючі коефіцієнти; 5– фільтр; 6 – блок запису до файлів

Гідроштовхач 1 кріпиться на опорі. В якості датчика переміщення застосовано конічну балочку, яка в процесі руху штока гідроштовхача деформує пружний елемент, на який наклеєний тензодатчик 3. Для підсилення сигналу застосовано блок гальванічної розв'язки та підсилювач 4. Для оцифровки сигналу з метою подальшої обробки даних на ЕОМ застосовано аналого-цифровий перетворювач 5.

Сигнали від датчика 3 через підсилювач LM358N та аналого-цифровий перетворювач АЦП USB-1009 подаються до електронно-обчислювальної машини ЕОМ, де обробляються за допомогою програмного середовища LabVIEW.

Графічна оболонка середовища LabVIEW показує як змінюються переміщення в часі.

При проведенні дослідження характеристик гідроштовхача проведено дослідження за допомогою програмного середовища LabVIEW (рис. 3).

На рис. 4 показано результати експериментальних досліджень, оброблених в програмному середовищі LabVIEW

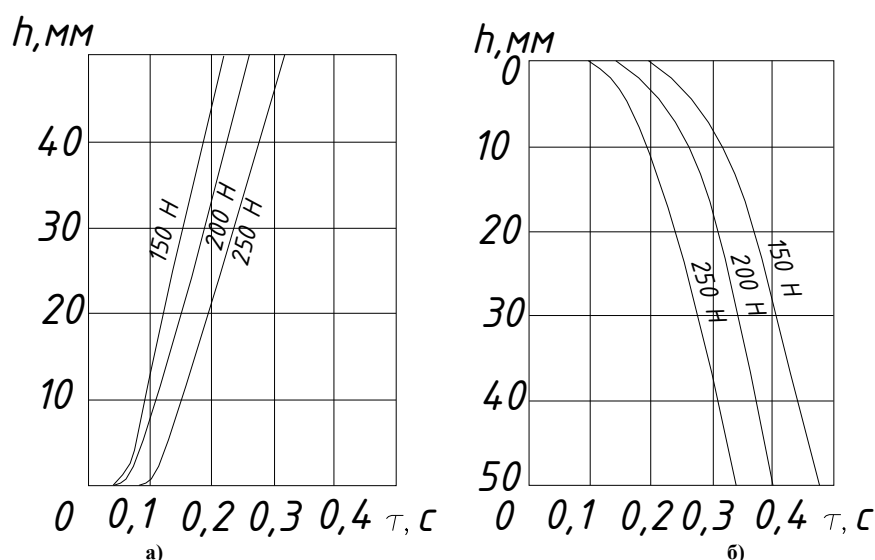


Рис. 4. Експериментальні дослідження часу підйому(а) та опускання (б) штока гідроштовхача із різними навантаженнями

Висновки

Встановлено перспективність застосування гідроштовхачів в якості приводу пресового обладнання легкої промисловості. Розроблено схему гладильного преса із застосуванням гідроштовхачів. Розроблено експериментальну установку для дослідження часу підйому та опускання штока під різними навантаженнями. Розроблено схему стенду у програмному середовищі LabVIEW. Таким чином, на основі проведеного циклу експериментальних досліджень, можна зробити висновок, що гідроштовхач має хороші динамічні характеристики і може бути застосований у якості приводу пресового обладнання легкої промисловості для виконання операцій, що не потребують великих технологічних зусиль, таких як вставка блоків, люверсів, пробивання отворів.

Література

1. Гусельников Э.М. Электрогидравлические толкатели / Гусельников Э.М., Ротт В.Ф. – М. : Энергия, 1968. – 111 с.
2. Александров М.П. Тормоза подъемно-транспортных машин / М.П. Александров. – М. : Машиностроение, 1976. – 384 с.
3. Александров М.П. Подъемно-транспортные машины / М.П. Александров. – М. : Высшая школа, 1985. – 520 с.

References

1. Guseynikov E.M., Rott V.F. Elektrogidravlicheskie tolkateli. M.: Energiya, 1968. 111 s.
2. Aleksandrov M.P. Tormoza podemno-transportnyh mashin. M.: Mashinostroenie, 1976. 384 s.
3. Aleksandrov M. P. Podemno-transportnye mashiny. M.: Vysshaya shkola, 1985. 520 s.

Рецензія/Peer review : 14.9.2018 р.

Надрукована/Printed : 22.9.2018 р.
Рецензент: к.т.н., проф. Кармаліта А.К.