

**М. В. Ткаченко, студент,
О. С. Галецький, к.т.н., старший викладач**

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

МОДЕРНІЗАЦІЯ ГІДРАВЛІЧНОГО ПРЕСУ СЕРІЇ APHS 1254*40

В даний час гідравлічні преси для гнуття листового металу (рис.1) мають широке застосування на підприємствах. За рахунок великої кількості змінних робочих органів, а саме пуансонів та матриць, розширюється різновид виготовлення деталей різної форми та габаритів, що дає можливість надання розширити спектр послуг у сфері виготовлення металоконструкцій. Одними з прикладів готового продукту є: профнастил, касові бокси, камери схову, вироби для декору та інші [1].



Рисунок 1 – Гідравлічний прес серії APHS 1254*40 [2]

Особливості конструкції гідравлічного преса серії APHS 1254*40 [2] (рис. 1) полягають у тому, що: жорстка, моноблочна, сталева, зварена конструкція станини забезпечує мінімальні значення деформацій навіть при максимальних навантаженнях; переміщення траверси забезпечено по направляючих з антифрикційним покриттям робочих поверхонь; прецизійні лінійні оптичні датчики положення, розташовані уздовж направляючих траверси, що забезпечують потрібну точність позиціонування траверси; задня опора на ШВП, з сервоприводом змінного струму, управляється від системи ЧПУ преса.

Гідравлічна схема преса серії APHS (рис.2) вміщує такі основні компоненти: два гідроциліндри Гц1, Гц2, що забезпечують переміщення траверси; розподільвачі Р4 та Р5 керують напрямком руху гідроциліндрів; розподільвачі Р2 та Р3 керують режимами швидкий підвід та робочий хід; клапани тиску Кт3 та Кт2 слугують для обмеження максимальної швидкості руху траверси; Кт1 та Кт4 створюють підпор у зливній лінії; К3, Др4 та Кт5 слугують для захисту системи, Кз1-Кз4 забезпечують рух рідини в одному напрямку, фільтр Ф виконує очисну функцію; реле тиску РТ контролює забрудненість фільтра; насос Н подає рідину в систему [2].

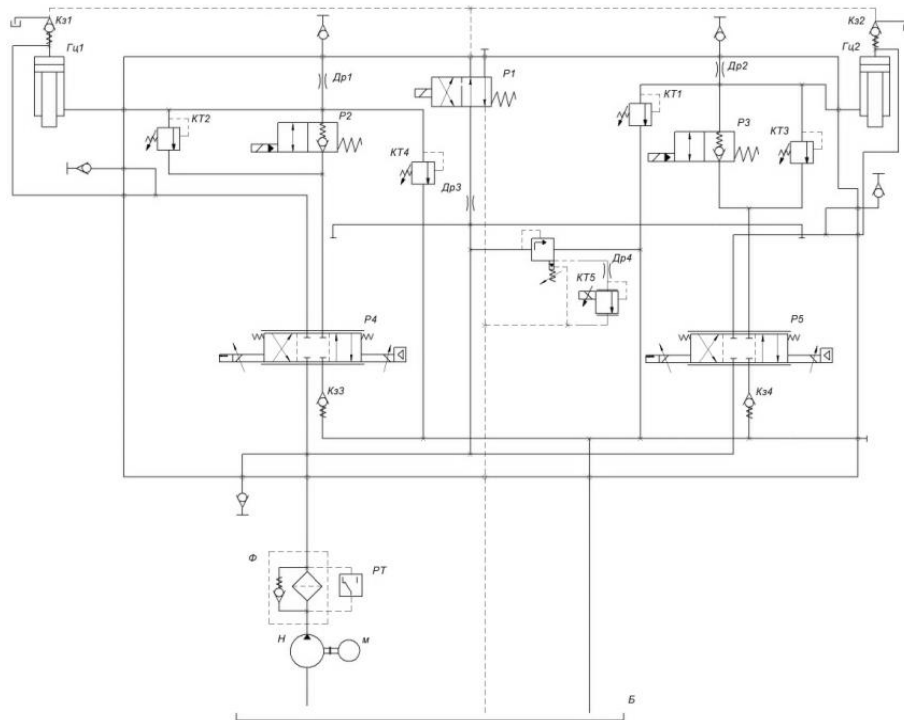


Рисунок 2 – Схема гідравлічна принципова пресу серії APHS [2]
 (Гц1, Гц2 – гідроциліндри (пропорційні), P1-P5 – розподільвачі, КТ1-КТ5 – клапани тиску,
 Кз1-Кз4 – клапани зворотні, Ф – фільтр, РТ – реле тиску, Н – насос, М – мотор)

Гідросистема пресу (рис. 2) працює наступним чином: при натисканні на першу педаль розподільвачі P4 та P5 перемикаються у крайнє праве положення і з'єднують напірну магістраль з поршневими порожнинами циліндрів. Також вмикаються магніти розподільвачів P2 та P3, що забезпечує швидкий підвід траверси, так як у зливній магістрії майже не має підпору. Коли спрацьовує лінійний датчик, що стежить за положенням траверси, вмикаються магніти на розподільниках P3 та P2, за рахунок пружини вони займають крайнє праве положення. Завдяки цьому підвищується тиск в штоковій порожнині циліндрів і спрацьовують клапани тиску КТ2 та КТ3. Так як КТ2 і КТ3 прямої дії відбувається дроселювання рідини, що забезпечує задану швидкість робочого ходу траверси. Коли траверса досягає крайньої нижньої точки, лінійний датчик подає сигнал на магніти розподільвачів P4 та P5 і розподільвачі займають крайнє ліве положення, з'єднуючи напірну магістраль з штоковими порожнинами циліндрів Гц1 і Гц2. Траверса починає рух у гору і займає середнє робоче положення. Коли розподільвачі P4 та P5 займають середнє положення, напірна магістраль з'єднана з клапаном Кз3, дроселем Др4 та клапаном тиску КТ5, рідина, що проходить через них, поступає на злив. При натисканні другої педалі, якщо траверса знаходиться у будь-якому положенні окрім верхнього, спрацьовують магніти розподільвачів P4 та P5 і розподільвачі займають крайнє ліве положення, з'єднуючи напірну магістраль з штоковою порожниною і траверса підіймається догори. Якщо траверса знаходилась у верхньому положенні, то магніти все одно увімкнуться і перемикнуть розподільвачі P4 та P5 у ліве положення, але так як траверса вже у верхньому положенні рідина через клапани КТ4 та КТ1 піде на злив.

Уприведеній гідравлічній схемі є наступні недоліки: не передбачено запобіжний клапан після насосу, що може призвести до виходу з ладу самого насосу, також за рахунок не рівномірної витрати у циліндрах, потрібно часто вносити корективи до програми керування. При роботі пресу виникають досить сильні вібраційні навантаження, спостерігається нерівномірність подачі та тиску.

Для вирішення цих недоліків запропоновано удосконалену гідравлічну схему (рис.3), що додатково вміщує такі елементи: КТ6 – клапан тиску, що забезпечить захист системи від розриву при різкому підвищенні тиску, Га – гідроаккумулятор, який забезпечує менші коливання тиску, відповідно плавний рух гідроциліндрів, РВ – регулятор витрати, надасть рівномірну витрату до обох гідроциліндрів і завдяки цьому похибка у русі циліндрів значно зменшиться, а якість роботи підвищиться.

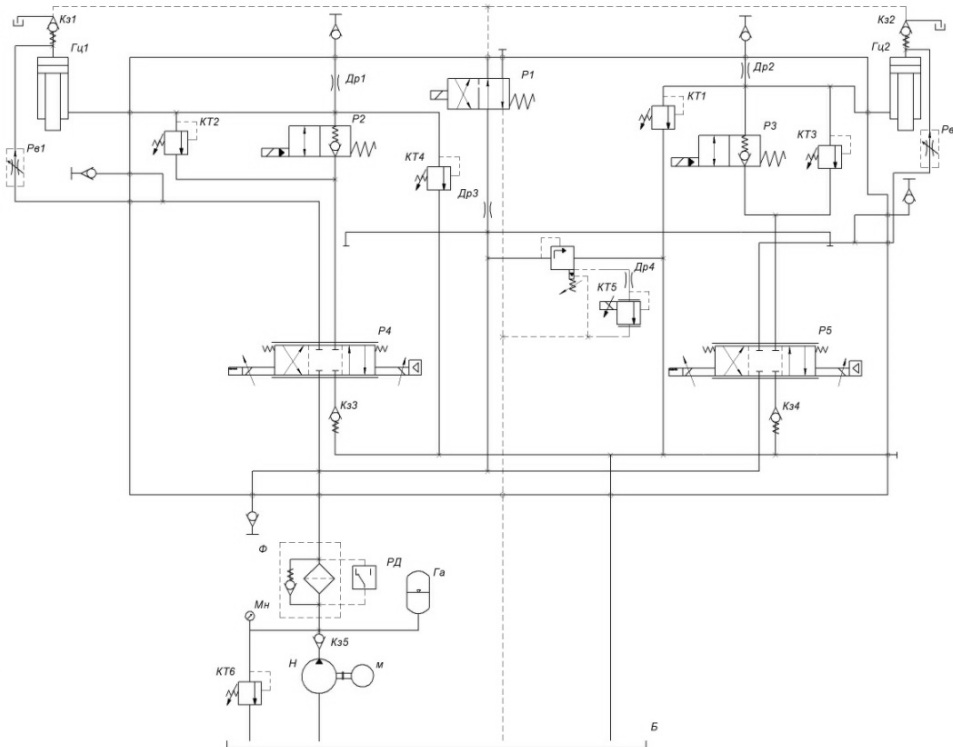


Рисунок 3 – Модернізована схема гідравлічна принципова пресу серії АРНС (Гц1, Гц2 – гідроциліндри (пропорційні), Р1-Р5 – розподільвачі, КТ1-КТ6 – клапани тиску, Кз1-Кз4 – клапани зворотні, Ф – фільтр, РТ – реле тиску, Н – насос, М – мотор, Га – гідравлічний акумулятор, РВ – регулятор витрати)

Для модернізації гідравлічного пресу, у відповідності із запропонованою гідравлічною схемою (рис. 3), обрано наступні елементи:

- клапан тиску, КТ6 – Моторимпекс DB4E (Hydac) $p=630$ бар, $Q=30$ л/хв;
- гідравлічний акумулятор, Га – Bosch Rexroth AG, RD 50171 $p=350$ бар, $V=50$ л;
- регулятор витрати, РВ – БелСІ ГПА SF2/36 $p=550$ бар $Q=36$ л/хв.;
- зворотній клапан, Кз5 – Моторимплекс VU (Faster) $p=500$ бар, $V=70$ л/хв.

Висновки

За рахунок внесення коректив, а саме встановлення клапану КТ6 захищено насос від перевантаження, клапана зворотного Кз5 також захищено насос, але від зворотного руху рідини, за допомогою гідроаккумулятора ГА зменшено коливання тиску та витрати, а регулятор витрати РВ забезпечив рівномірну витрату в обох гідроциліндрах. Завдяки внесеним корективам підвищено надійність, захист насосу та покращено загальний комфорт роботи оператора з гідравлічним пресом.

Література

1. Карасев М. А. Кузнечно-прессовое оборудование / Баранов И. В., Блик Ф. С., Сошников В. С. – «Марат», г. Екатеринбург, 2004. – 479 с.
2. User's manual cnc hydraulic press brake.