

СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТИСКУ У ПНЕВМОКУЛАЧКОВОМУ ЗРІВНОВАЖУВАЛЬНОМУ МЕХАНІЗМІ

Зрівноважувальні кулачкові механізми з пневматичними навантажувачами — найбільш перспективні швидкодійні пристрої. Високий ефект зрівноваження таких механізмів при постійному тиску в пневмоциліндрі зберігається у вузькому швидкісному діапазоні [3]. Для одержання високого коефіцієнта зрівноваження на всіх швидкісних режимах роботи машини-автомата запропонована система автоматичного регулювання тиску (САР) у циліндрі пневмонавантажувача [2].

Експериментальне дослідження пневмокулачкового зрівноважувального механізму з САР тиску дало позитивні результати — стабільність розрахункового тиску і необхідну швидкодійність системи.

Однак у процесі виробничих випробувань виявлені також деякі недоліки САР — нестабільна робота контактних елементів (МКУ-48), які підгорають і залипають; тріск контактних елементів на перехідних режимах роботи; порівняно великий час (до 40 с) встановлення необхідного тиску в циліндрі пневмонавантажувача. Пуск та гальмування двигуна 3...5 с, і САР за цей час не встигає настроїтись на заданий режим роботи.

Для усунення вказаних недоліків, підвищення точності та надійності САР запропонована удосконалена електрична система (рис. 1).

Контактні елементи цієї системи замінені безконтактними (сесістори ТС-У2), використано більш потужний реверсивний електродвигун марки МЕ-219, 12 В, 25 Вт.

У новій САР передбачено відключення тиску в пневмоциліндрі під час пуску машини та розгону двигуна. Для цього в системі застосовано електричний клапан 2В 66—42, який заблокований з реле часу та кнопкою машини «Пуск». При включенні машини випускається повітря з пневмоциліндрів, а після розгону двигуна знову встановлюється тиск повітря і включається зрівноважувальний механізм.

Більш надійну роботу елементів пневмосистеми забезпечив введений в САР вузол підготовки повітря, який складається з фільтра вологовідділювача В 41-4, $P=6$ кг/см² і маслорозпилювача В 44-24, $P=5$ кг/см².

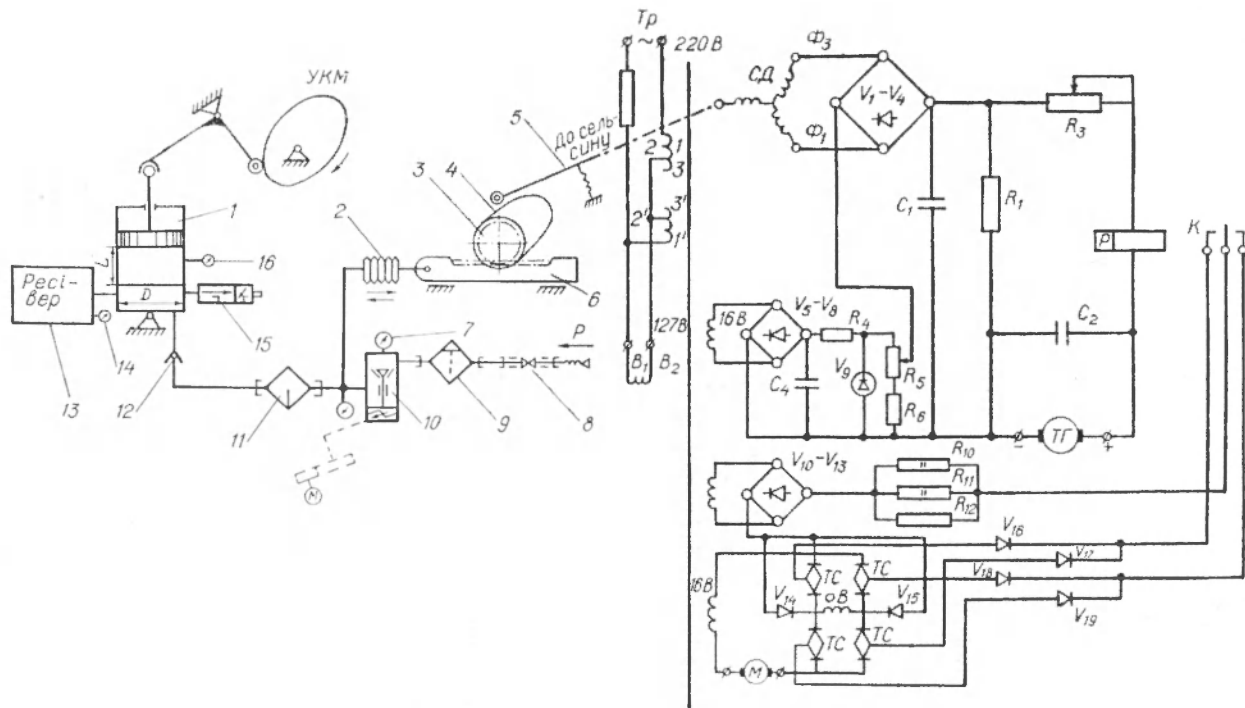


Рис. 1. Система автоматичного регулювання (САР) тиску:

1 — пневмоциліндр; 2 — сальфон; 3 — рейкове колесо; 4 — кулачок-функціональний перетворювач; 5 — коромисло; 6 — зубчаста рейка; 7, 14, 16 — манометри МПТ-60-ВУ, 63×2,5; 8 — кран проходний 15-6; 9 — маслорозпилювач В 44-24; 10 — редуктор тиску ДКП-1-65; 11 — фільтр вологовідділювач В 41-4; 12 — клапан запобіжниковий; 13 — ресівер; 15 — клапан електропневматичний 2В 66-42; М — електродвигун МЕ-219, 12В, 25Вт; Т — тахогенератор ТЕВ; СД — сельсин БС 500; КР — реле поляризоване РП 5; ТС — семістор 4С-У2.

Удосконалена САР тиску встановлена і випробувана на дослідному зразку уніфікованого привода тяжких блокообробних машин карусельного типу (рис. 2). Привод оснащений механізмом періодичного повороту у вигляді мальтійського хреста 9 та зрівноважувальним кулачковим механізмом з поршневим навантажувачем.

На верхньому кінці вала мальтійського хреста закріплена поворотна карусель 2, на якій встановлені вісім дисків 1. Момент

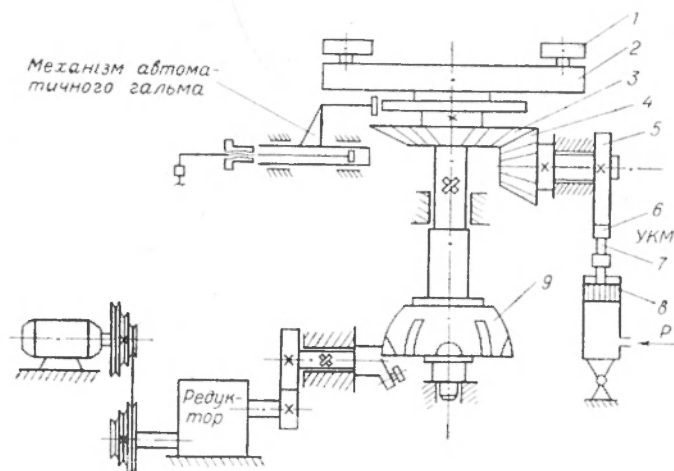


Рис. 2. Схема уніфікованого привода тяжких блокообробних машин.

інерції дисків еквівалентний моменту інерції стола пресувально-штрихувальної машини. Пневмокулачковий зрівноважувальний механізм кріпиться на одній з вертикальних стінок станини. Для кращого розміщення зрівноважувального механізму у приводі використана конічна зубчаста передача 3 і 4 з $U=8$. Зрівноважувальний механізм складається з кулачка-програмоносія 5, двоплечового коромислового штовхача 7. Один кінець двоплечового коромислового штовхача через ролик 6 контактує з кулачком-програмоносієм. На другому кінці — поршень 8 циліндра пневмонавантажувача, який закріплено шарнірно на станині привода.

Виробничі випробування засвідчили надійність і стійкість САР, високий ефект зрівноваження у різних швидкісних режимах роботи агрегата.

На рис. 3 а показані осцилограми крутних моментів на ведучому (нижня крива), веденому (середня крива) валах і нерівномірність обертання привода (верхня крива) для двох швидкісних режимів роботи ($n_1=4,2$ р/с; $n_2=5,2$ р/с). У колонці А показані осцилограми для привода без зрівноважувального пристрою, в колонці Б — з ним.

При порівнянні карт осцилограм відзначено значне скорочення крутних моментів на ведучому і веденому валах у різних швидкісних режимах роботи машини. Одержано високі коефіцієнти зрівноваження $K_{зр.вч}=3,1\div 6$; $K_{зр.вм}=2,4\div 3$ (рис. 3, б).

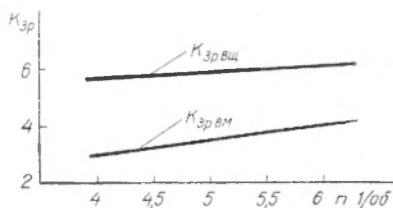
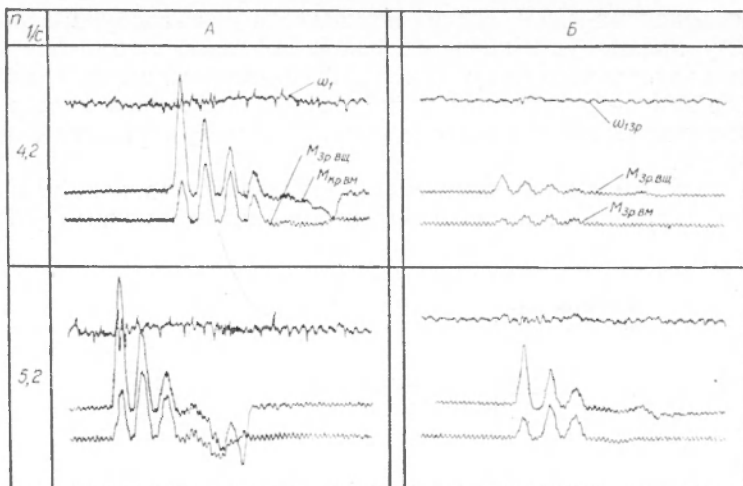


Рис. 3. Осцилограмми крутних моментів на ведучому валу — нижня крива; веденому — середня крива; нерівномірність обертання головного валу — верхня крива та залежності коефіцієнта зрівноваження $K_{зр}$ від частоти обертання головного валу і $K_{зр. вч}$ — на ведучому валу; $K_{зр. вв}$ — на веденому валу.

Час встановлення розрахункового тиску при переході на новий режим роботи зменшився до 7...10 с, точність встановлення розрахункового тиску дорівнює $\pm 0,01 \dots 0,15$ МПа.

Список літератури: 1. Лантев В. А. Прогнозирование эффекта уравновешивания ведомой системы исполнительных механизмов. — Полиграфия и издательское дело, 1975, № 11. 2. Лантев В. А. Уравновешивающий кулачковый механизм (УКМ) с поршневым нагрузителем и автоматической системой регулирования давления. — Полиграфия и издательское дело, 1978, № 14. 3. Лантев В. А. Исследование пневмокулачковых уравновешивающих механизмов с системой автоматического регулирования давления: Автореф. дис. ...канд. техн. наук. — Львов, 1979. 4. Фишин М. Е., Хош А. У., Лантев В. А. Система унифицированного привода поворотного стола тяжелых брошюрово-переплетных машин. — В кн.: Тезисы докладов всесоюзного совещания по методам расчета механизмов машин-автоматов. Львов, 1979.

A new improved construction of CAP pressure in the pneumocam balance mechanism is described in this article. The results of experimental investigations of CAP mounted on the unified drive of heavy bookforwarding machines have been given too.

Стаття надійшла в редколегію 13. 02. 81