

Тема 4.2 Явище помпажу. Протипомпажний захист. Відцентрові компресори

4.2.1 Визначення явища помпажу

4.2.2 Протипомпажний захист

4.2.3 Регулювання робочого режиму

4.2.4 Відцентрові компресори

4.2.5 Прилади захисту

4.2.6 Переваги та недоліки

Опорний конспект

Явище помпажу виникає при зменшенні споживання повітря в зв'язку з відключенням деяких споживачів. При цьому тиск в повітропровідній мережі стає більше $p_{кр}$ (критичного), повітряний потік прямує з повітропроводу до компресора. При цьому закривається зворотній клапан і припиняється подача повітря від компресора до повітряного трубопроводу. В зв'язку з споживанням повітря в мережі, тиск в ній падає, зворотній клапан відкривається і процес повторюється. Виникають автоколювання в системі компресор – повітропровідна мережа.

Робота компресора в умовах помпажу недопустима, так як у цьому випадку виникає сильна вібрація всієї установки, перевантаження вузлів, коливання навантаження на двигун і сильний шум. Для запобігання виникнення помпажу в компресорі застосовується антипомпажний пристрій, за допомогою якого у випадку наближення до режиму помпажу, частина повітря через спеціальний клапан випускається в атмосферу. Продуктивність і тиск компресора у цьому випадку залишається сталими.

Протипомпажний захист (рис. 68) складається зі струменевого регулятора, гідравлічного сервомотора і випускного клапана. У струменевому регуляторі чутливим елементом є мембрана 1, різниця тисків з обох сторін якої встановлюється перепадом тиску на діафрагмі всмоктувального трубопроводу. Сильфонна вимірювальна система 2, з'єднується з напірним трубопроводом. Ці елементи діють своїм штовхачами на поводок соплової трубки 3 струменевого реле в протилежний напрямках. До трубки 3, яка обертається довкола осі 4, підводиться масло, що витікає з сопла і попадає в отвори насадки 5. при попаданні масла верхній отвір при зростанні тиску. Далі масло попадає в нижню частину циліндра сервомотора 6. Поршень сервомотора відкриває випускний клапан 7, пружина 8 стискається. Клапан можна також відкрити за допомогою маховичка 9. Налаштування проводиться кутовим коректором 10.

Регулювання робочого режиму відцентрового компресора для підтримання необхідної продуктивності можна проводити дроселюванням повітря на всмоктувальному патрубку, зміною частоти обертання вала компресора і випуском частини повітря стисненого в атмосферу.

Найбільше застосування має регулювання режиму дроселюванням повітря на

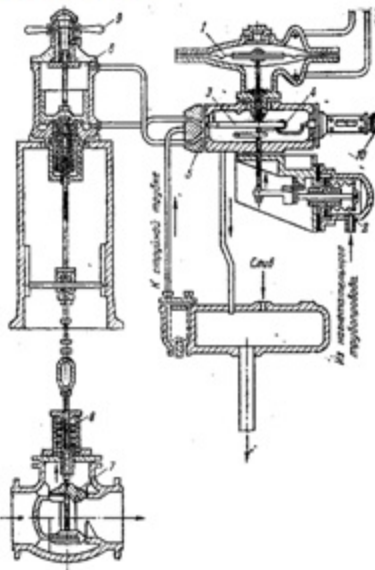


Рис. 68 Протитисковий захист компресора

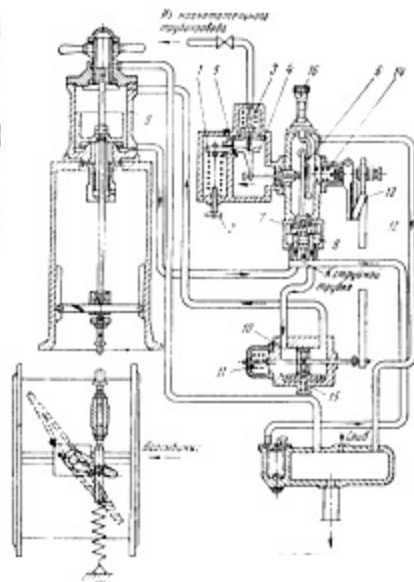


Рис. 69 Регулятор продуктивності відцентрового відцентрового компресора

Регулювання продуктивності (рис. 69) складається з струменевого регулятора, сервомотора, дросельної заслінки. Налаштування регулятора на необхідний тиск проводиться за допомогою пружини 1 регулювальним гвинтом 2. При підвищенні тиску сильфон 3 стискається і штовхачем повертає ричаг 4 довкола опорної призми 5, через що струменева трубка 6 переміщається по годинниковій стрілці. Масло з трубки попадає в лівий отвір насадка 7 і по каналу 7 в поршні – в праву порожнину циліндра вторинного підсилювача. Поршень циліндра переміщається вліво і струменева трубка знаходиться поміж отворами соплової насадки. Золотник 8 з'єднує напірний маслопровід з верхньої порожнини сервомотора 9 через циліндр зворотного зв'язку 10. Поршень циліндра зворотного зв'язку, стискаючи пружину 11, переміщається вправо. Важіль зворотного зв'язку 12 повертається довкола зв'язку 12 і натискає на пружину 14. Під дією пружини 11 поршень циліндра зворотного зв'язку повертається в середнє положення, так як масло через обвідний канал, клапан 15 і щілини між поршнем і циліндром зворотного зв'язку перетікає з лівої порожнини в праву. У цьому випадку важіль 12 повертається проти ходу годинникової стрілки пружина 14 послаблюється. Зворотній зв'язок регулюється кутовим коректором 16.

На компресорах К-250-61-2 і К-500-61-1 встановленні наступні *прилади захисту*:

- 1 Електроконтактні манометри для тиску: повітря на вході і виході, води перед входом в охолоджувач, масла для змащування підшипників і системи регулювання.
- 2 Електроконтактні термометри для контролю температури: повітря на всмоктуванні і нагнітанні, масла і води.
- 3 Термометри зі самопишучим мостом для вимірювання і запису температури підшипників.
- 4 Витратомір для вимірювання кількості повітря, що всмоктується в компресор.

5 Віброапаратура для контролю граничної величини вібрації.

6 Реле осьового зсуву ротора.

7 Вимірювальні прилади і захист електродвигуна.

Охолодження повітря, яке стискається у відцентровому компресорі, може бути зовнішнім (за допомогою виносних проміжних охолоджувачів, які встановлені між групами робочих коліс) і внутрішнім (якщо тепло відводиться від повітря водою, яка циркулює в порожнинах напрямних апаратів або впускається в потік повітря в компресорі).

Практичне значення має зовнішнє охолодження, так як внутрішнє являється конструктивно складним і недостатньо ефективним.

Переваги відцентрових компресорів: велика продуктивність, порівняно малі розміри і маса, можливість застосування швидкохідних двигунів, рівномірна подача стисненого повітря в мережу, рівномірне навантаження на двигун, малі фундаменти, стиснене повітря не має домішок масла, відсутність повітряних розподільних клапанів.

Недоліки: невисокий К.К.Д., обмежений тиск, наявність редуктора, можливість стійкої роботи лише в певних межах.

Компресор К-250-61-2 має продуктивність 250 м³/хв., кінцевий тиск 0,9 МПа, частота обертання ротора 10923 об./хв., синхронний двигун потужністю 1500 кВт з частотою обертання 3000 об./хв.

Компресор К-500-61-1 має відповідно: 525 м³/хв., 0,9 МПа, 7636 об./хв., 3600 кВт, 3000 об/хв.

Контрольні запитання до теми 4.2:

4.2.1 Сутність явища помпажу.

4.2.2 Протипомпажний захист відцентрового компресора.

4.2.3 Регулювання робочого режиму відцентрового компресора.

4.2.4 Охолодження повітря в відцентровому компресорі.

4.2.5 Переваги і недоліки відцентрових компресорів.