

## **1. Машина подвійного живлення і асинхронізовані машини. Загальна характеристика**

До теперішнього часу в літературі застосовуються різні назви однієї і тієї ж машини: машина подвійного живлення (МПЖ), асинхронізована синхронна машина, асинхронізована машина (АСМ).

Термінологія «Машина подвійного живлення» безпосередньо зв'язана з вдосконаленням електромашинно-вентильних каскадів.

На рис. 1 показані схеми електромашинно-вентильних каскадів: а – каскад Шербіуса; b – каскад Кремера; с – каскад з двигуном постійного струму і синхронним генератором; d – змішаний каскад. Обмотки ротора АД підключені до входу трифазного діодного мостового випрямляча (В), до виходу якого підключений інвертор (І), реактор (Р), якірна обмотка двигуна постійного струму (ДПС). ДПС може бути розміщений на одному валу з АД (b, d) або окремо (с).

Найбільше розповсюдження получили каскади Шербіуса і Кремера. В каскаді Шербіуса енергія постійного струму перетворюється інвертором в енергію змінного струму, яка через узгоджуючий трансформатор (УТ) передається в мережу. В каскаді Кремера енергія постійного струму за допомогою ДПС перетворюється в механічну енергію. Недолік каскаду Кремера – наявність машини постійного струму, яка має контактний вузол і додаткові обертові маси. Тому більш передають перевагу каскаду Шербіуса.

В електромашинно-вентильному каскаді по рис. 1, с енергія ротору через випрямляч поступає на обмотку якоря ДПС, який обертає синхронний генератор (СГ). Перевага каскаду – висока якість форми вихідної напруги. Недолік каскаду – невисока енергетична ефективність.

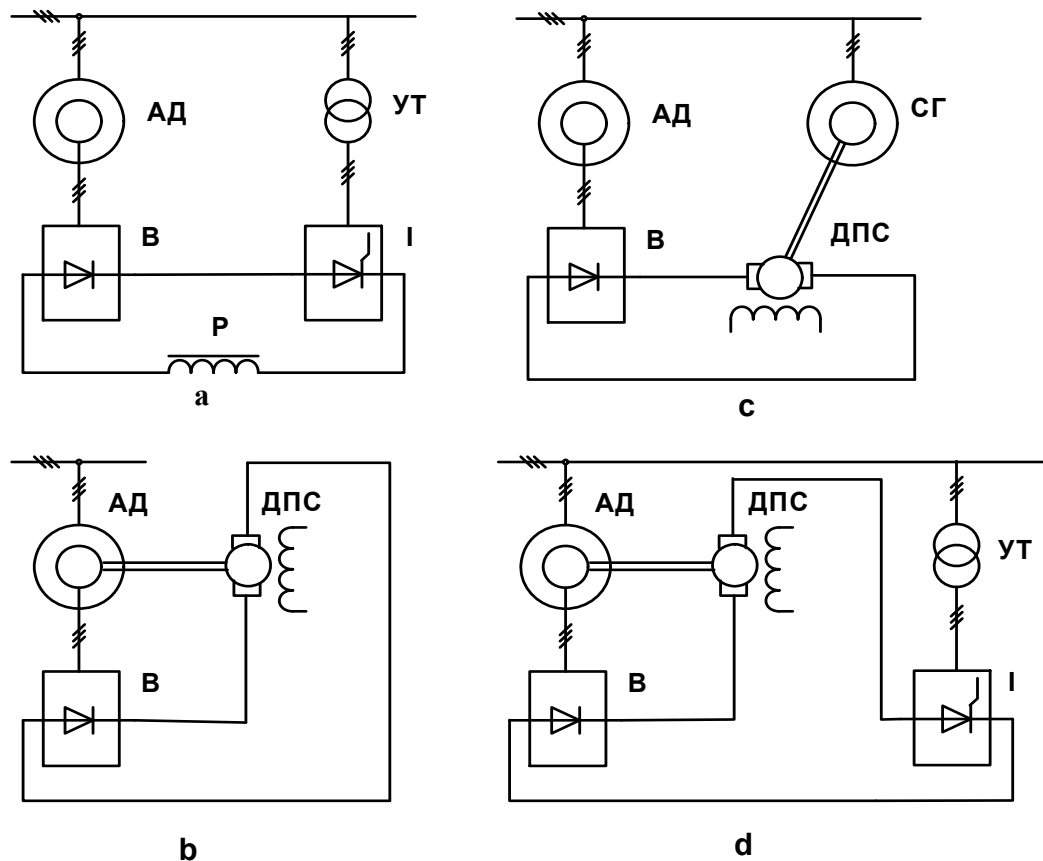


Рис. 1 – Електромашино-вентильні каскади:  
 а – каскад Шербіуса; б – каскад Кремера; с – каскад з двигуном постійного струму і синхронним генератором; д – змішаний каскад.

В електромашино-вентильному комбінованому каскаді енергія ротора, проходячи випрямляч частково перетворюється в механічну енергію за допомогою ДПС, частково рекуперується в мережу керованим інвертором.

Кутова швидкість АД регулюється зміною проти-ЕРС ланки постійного струму. Характеристики електроприводу аналогічні характеристикам АД з фазним ротором з додатковим опором в ланці ротора.

Загальний недолік електромашино-вентильних каскадів. Струми ротора і статора мають несинусоїдальну форму. Вміст вищих гармонік в струмах статора може досягати 30 %. Низька якість форми струмів статора і ротора призводить до суттєвих коливань електромагнітного моменту двигуна, що обмежує застосування електромашино-вентильних каскадів.

Якщо в електромашино-вентильному каскаді може бути змінено напрям передачі активної потужності ротора (потужність потрапляє з мережі в обмотку ротора або з обмотки ротора в мережу), то такий каскад називається машиною подвійного живлення (МПЖ). Переваги МПЖ (в порівнянні з каскадними схемами) – висока якість форми струмів статора та ротора, що дозволяє уникнути пульсацій моменту двигуна.

Найбільш загальним випадком каскадних схем є двигуни подвійного живлення – індукційні машини, у яких обмотки статора підключаються до нерегульованої мережі змінного струму, а обмотки ротора – до джерела змінного регульованого по амплітуді та частоті напруги.

Ботвінник М.М. і Шакар'ян Ю.Г. назвали повністю керованою машиною змінного струму таку електромеханічну систему, в якій напруга, що підводиться до індукційної машини, не має в технічно виправданих межах обмежень по своїх параметрах. Стосовно двигунів подвійного живлення під повним управлінням розуміється можливість незалежного регулювання активної потужності (швидкості та моменту), а також реактивної потужності в первинній ланці двигуна подвійного живлення.

Оскільки повністю керована машина подвійного живлення поєднує в собі властивості синхронної і асинхронної машин, така система відома також в літературі як асинхронізована синхронна машина.

Таким чином, поняття «Асинхронізована синхронна машина» включає «машину подвійного живлення», яка, у свою чергу, включає «асинхронний вентильний каскад».

Останнім часом в літературі термін «асинхронізована синхронна машина» замінюється терміном «асинхронізована машина», який і буде надалі використаний в справжній роботі.