

СХЕМИ ПІДКЛЮЧЕННЯ ЖИВИЛЬНИХ НАСОСІВ. НЕДОЛКИ ТА ПЕРЕВАГИ

Вакуленко С. О., студент; Колісниченко Е. В., доцент

Живильні насоси призначені для харчування водою стаціонарних парових котлів теплових електростанцій, що працюють на органічному паливі. Насоси відцентрові, горизонтальні, багатоступінчасті, з одnobічним розташуванням робочих коліс, однокорпусні або двокорпусні з секційним внутрішнім корпусом, із приводом від електродвигуна.

До групи живильних насосів входять насоси двох типів - безпосередньо живильні ПЕ (російською – питательный электронасос) та відцентрово-вихрові ЦВК (російською – центробежно вихревой консольный) і призначені для живлення парових котлів водою, що не містить твердих часток.

Особливості конструктивної схеми живильних насосів визначаються параметрами пари і схемою включення в систему.

Основні вимоги до конструкції живильних насосів:

- зовнішня герметичність і відсутність внутрішніх перетікань в місцях стиків деталей ротора і статора;
- тривалий ресурс роботи (15000-30000 год. залежно від типу насоса);
- захист від живильного струму живильної води із загального напірного трубопроводу (для двох або більше одночасно працюючих в системі насосів при малих подачах від неприпустимого перегріву води від температури, близької до паротворення);
- стабільна безперервно падаюча форма напірної характеристики в інтервалі подач від $(0,2 - 0,3) Q_{\text{ном}}$ до $Q_{\text{ном}}$ з крутизою не більше 25% для забезпечення стійкої роботи насосів при паралельному включенні.

Відомо, що живильний насос нагнітає живильну воду з деаератора, підвищуючи її тиск до $P = (1,25-1,3) P_0$, де P_0 – тиск пари перед турбіною. На сучасних електростанціях застосовуються кілька схем включення живильних насосів, але найбільш застосовуваними є дві з них:

1. Однопідйомна схема (рис.1), у якій живильний насос подає воду з кінцевим розрахунковим тиском через підігрівачі високого тиску (ПВТ) до живильного вузла парового котла.

Дана схема застосовується на енергоблоках потужністю до 200 МВт.

Перевагою цієї схеми є відносна простота регулювання витрати живильної води живильним насосом.

За даною схемою ПВТ працюють під дуже високим тиском, що створюється живильним насосом. Через високий перепад тисків на ПВТ до них пред'являються високі вимоги до надійності роботи, що, у свою чергу, призводить до підвищених капітальних витрат на її забезпечення.

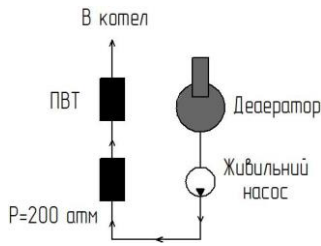


Рисунок 1 - Однопідйомна схема підключення живильних насосів.

2. Двопідйомна схема (рис. 2), при якій живильні насоси першого підйому прокачують воду через ПВТ до живильних насосів другого підйому, які і подають воду в паровий котел.

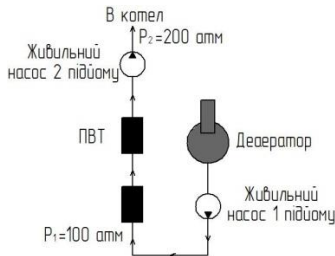


Рисунок 2 - Двопідйомна схема підключення живильних насосів.

Дана схема може застосовуватися на енергоблоках потужністю 300 МВт і вище.

Достоїнством цієї схеми є те, що ПВТ розраховані на менший тиск, ніж в однопідйомних схемах. За цією схемою тиск води на вході в насоси другого підйому повинен лише злегка перевищувати тиск насиченого пару при температурі води перед насосами, що забезпечує їхню безкавітаційну роботу. Тому вимоги до надійності ПВТ трохи менше, ніж в однопідйомних схемах.

Недоліками такої схеми є:

- ускладнення й подорожчання живильної установки;
- підвищена витрата електроенергії на перекачування води з більш високою температурою;
- необхідність синхронізації роботи насосів першого й другого підйому, а також складність їхнього регулювання, тому що живильний насос другого підйому працює на гарячій воді, що при зниженні тиску миттєво скипає.

Сучасні технології у промисловому виробництві : матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів факульту технічних систем та енергоефективних технологій, м. Суми, 23-26 квітня 2013 р.: у 2-х ч. / Ред.кол.: О.Г. Гусак, В.Г. Євтухов. - Суми : СумДУ, 2013. - Ч.2. - С. 57-58.