

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ КЛАСУ "ГАЗОПЕРЕКАЧУЮЧИЙ АГРЕГАТ"

студ. Гримайло С.В., студ. Сніжко А.А.,
доц. Черв'яков В.Д.

Паливно-енергетичний комплекс є одним з провідних комплексів народного господарства країни. Перед ним поставлене завдання надійного і безперебійного забезпечення енергоресурсами промисловості, транспорту і об'єктів побутового призначення. Другим за значимістю для України, після електроенергії, є природний газ. Для його транспортування споживачам використовують газоперекачуючі агрегати. Найбільш поширені установки з газотурбінним приводом і відцентровим нагнітачем. Газоперекачуючі агрегати (ГПА) є енергоємними технологічними системами, що обумовлює актуальність науково-технічної проблеми підвищення їх технічного рівня, зокрема вдосконалення систем управління цих агрегатів в аспекті задач ресурсо- і енергозбереження.

Сучасна методологія синтезу систем управління передбачає застосування системного, зокрема об'єктно-орієнтованого підходу. Системні уявлення про складні технологічні системи дають їх об'єктні моделі. Корисність об'єктних моделей полягає у тому, що на їх підставі зручно розробляти системи управління конкретними агрегатами, забезпечуючи сучасні вимоги щодо модульності та обмеження доступу структурних підсистем інтегрованої системи управління.

На підставі структурно-функціонального аналізу відомих варіантів побудови ГПА запропонована об'єктна модель суперкласу «Газоперекачуючий агрегат» (рис.1). На підставі цієї моделі можуть складатися об'єктні моделі

конкретних модифікацій ГПА, що розрізняються типами нагнітачів та їх приводів.

У доповіді детальніше розглянемо ГПА з газотурбінним приводом і відцентровим нагнітачем як на найбільш поширеному типі даних агрегатів (рис.2). Проведено структурно-функціональний аналіз таких ГПА порівняно з агрегатами на основі приводів та нагнітачів інших типів.

Найбільш складним і відповідальним завданням автоматизації в газовій промисловості є побудова СУ ГПА. Системи автоматики виконують повний набір функцій контролю і автоматичного керування агрегатом при всіх режимах роботи, включаючи регулювання подання палива з дотриманням необхідних технологічних обмежень і антипомпажне регулювання. Системи відрізняються високою експлуатаційною надійністю і швидкодією. Побудова СУ ГПА неможлива без глибоких знань технологічного процесу і динаміки агрегату. СУ ГПА вирішує завдання збору і обробки інформації, енергозбереження, управління основними і допоміжними підсистемами ГПА.

Структурно будь-який ГПА складається з двох функціональних елементів – нагнітача та його привода. Будь-який осевий чи центробіжний нагнітач характеризується мінімальним масовим розходом, нижче якого відбувається помпаж. Отже, нагнітачу, який працює в режимі динамічної рівноваги, необхідний антипомпажний регулятор. В даний час існує декілька способів визначення моментів настання помпажних явищ, у тому числі статичний і динамічний. Після визначення виникнення передпомпажного стану нагнітача настає завдання запобігання помпажу. Найпоширенішим методом є перепуск газу зі сторони нагнітання нагнітача на сторону всмоктування (байпасування). Також використовується зміна частоти обертання привода нагнітача для запобігання виникнення помпажних явищ. З точки зору енергоефективності роботи ГПА, пере-

вага на боці другого з цих методів, однак його застосування обмежується можливостями регулювання газотурбінних приводів.

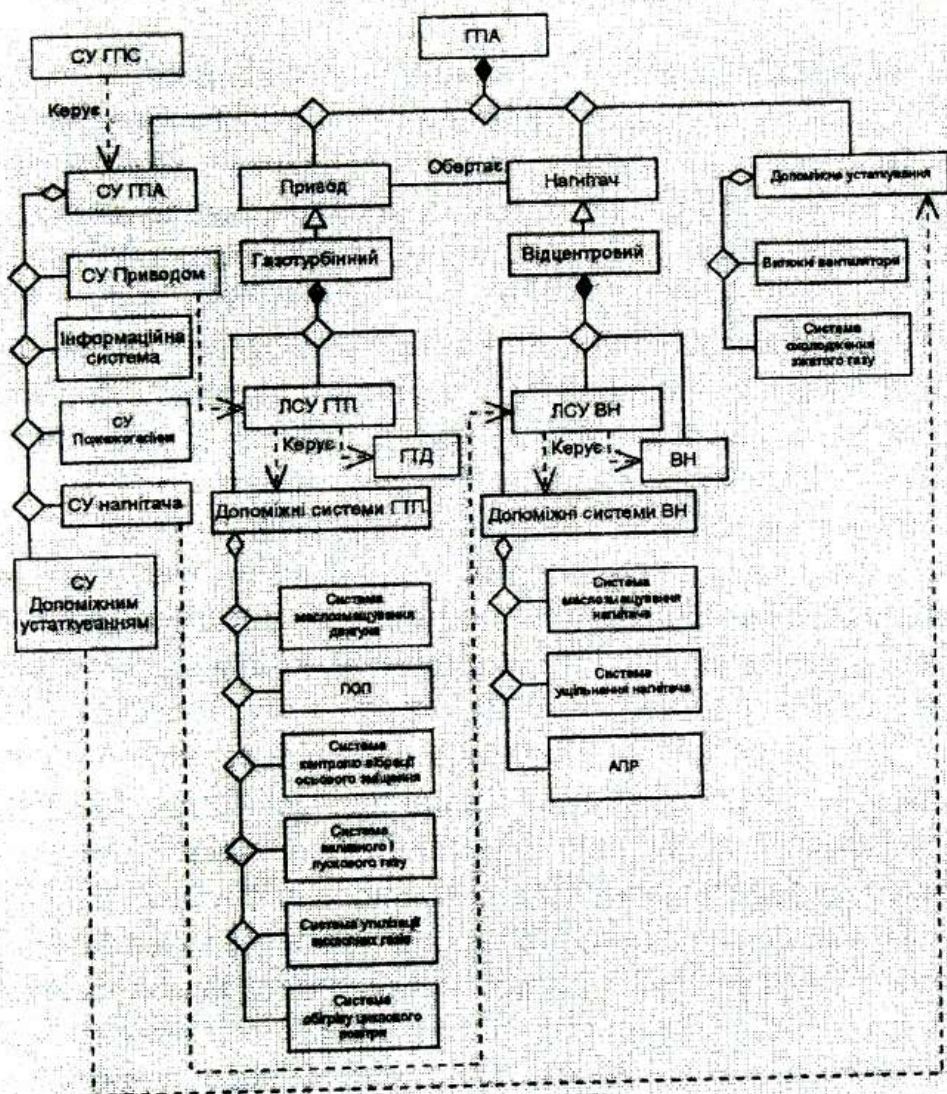


Рис.2. Об'єктна модель класу «ГПА з газотурбінним приводом і відцентровим нагнітачем»