

Л.М. Заміховський, А.Б. Романюк (Івано-Франківськ)

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ВИДОБУТКУ НАФТИ ЗА ДОПОМОГОЮ ШТАНГОВИХ ГЛИБИННО-НАСОСНИХ УСТАНОВОК

Виснаженість нафтових родових та переведення їх на періодичну експлуатацію, погіршення технічного стану штангових глибинно-насосних установок (ШГНУ) внаслідок тривалої їх експлуатації, а також постійне зростання вартості електроенергії обумовлюють вирішення актуальної задачі - підвищення ефективності нафтовидобутку за допомогою ШГНУ шляхом енергозбереження, контролю їх фактичного технічного стану та оптимізації режимів роботи свердловини. Виконання поставленої задачі неможливе без застосування сучасних апаратно-програмних засобів (контролерів), частотних перетворювачів, спеціалізованого програмного забезпечення, а також методів і технічних засобів діагностування стану ШГНУ. Проведений в роботі аналізснуючих систем управління процесом нафтовидобутку на базі контролерів і частотних перетворювачів показавсуттєве відставання України від розробок провідних фірмами США («ProductionSolutions», «AutomationElectro-nics», «DrSCADAAutomation», «R & M EnergySystems» і ін.) та Росії (НВФ «Екос», «Інтек», «Авітрон-Ойл», НВО «Інтротест», «Інтеграл +» і ін.).

В роботі розглядається побудована на базі контролера і частотного перетворювача система управління ШГНУ, яка забезпечує дистанційне включення і відключення приводного електродвигуна, аварійне відключення ШГНУ, періодичний режим експлуатації, можливість зміни режиму роботи з одного алгоритму на інший, оптимальне, а також плавне і економічне регулювання швидкості обертання за допомогою частотного перетворювача.

Наводиться схема встановлення на наземній частині ШГНУ наступних датчиків: тензометричного датчика навантаження на штангову колону (розробка кафедри ІТТС ІФНТУНГ), як датчик переміщення штангової колони, вібростану опори балансира, вібростану редуктора та вібростану приводного електродвигуна використовуються акселерометри (промисловий стандарт для акселерометрів IEPЕ – IntegratedElectronicsPiezo-Electric), що входять в вібраційний модуль SM1281, який є новітньою розробкою концерну Siemens [1], а також датчик потужності приводного електродвигуна (частотний перетворювач SinamicsG 120). Структура системи включає також промисловий IRZ-router стандарту GSM для безпроводного зв'язку; ПЛК «Siemens» SimaticS7-1200.

Система має розподілену WEB-орієнтовану клієнт-серверну топологію і забезпечує функції візуалізації, архівування та аварійного сповіщення в процесі її експлуатації.

Інформація з датчиків поступає на контролер Simatic S7-1200, який розміщений в шафі управління. В шафі управління розміщені також промисловий IRZ-router, вібраційний модуль SM1281, частотний перетворювач SinamicsG 120 та силове комутаційне обладнання для включення і відключення електродвигуна приводу верстата-качалки і частотно-регульованого приводу. Система забезпечує, крім автоматичного режиму роботи при якому запуск/ зупинка електродвигуна здійснюється за сигналом від датчика рівня чи тиску, також ручний режим роботи, при якому запуск чи зупинка електродвигуна здійснюється натисканням кнопок «пуск»/ «стоп», або один з автоматичних режимів,

Система управління відповідно до поточного режиму експлуатації і фактичного технічного стану обладнання ШГНУ, свердловинних умов, наповнення глибинного насоса, і інших параметрів, регулює частоту обертання електродвигуна, крутний момент на валу і інші параметри, забезпечуючи роботу електродвигуна з високою ефективністю і економічністю.

Зменшуючи надлишкову потужність, що подається на штангову колону за допомогою зниження частоти обертання під час роботи при максимальних навантаженнях (хід штангової колони вгору) система управління ШГНУ оптимізує режим роботи і енергоспоживання приводу верстата-качалки.

При подальшому доопрацюванні система управління, крім перерахованих вище функцій, може здійснювати балансування верстата-качалки та підрахунок спожитої електроенергії.

Список літературних джерел

1. SIPLUSSM 1281. Condition Monitoring System. - Operating Instructions. - 06/2016, A5E36912951-AB. – 187 p.