

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОЧИЩЕННЯ ШАХТНОГО МЕТАНУ ПОРИСТИМИ МАТЕРІАЛАМИ НА ОСНОВІ ПОЛІТЕТРАФТОРЕТИЛЕНУ

Калюжний О.Б., к.т.н., доцент; Леонов Д.С., Дараган М.Р. магістранти
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The basic structural parameters of high-permeability polymeric filter elements based on polytetrafluoroethylene with a smooth outer surface were obtained by computer simulation method. Experimental samples of FEP, manufactured according to the modified process regulations used in the filter separators for the purification of mine methane.

Шахтний метан широко використовується як додаткове джерело енергії в багатьох сферах виробництва. Використання шахтного метану в якості палива здійснюється когенераційними модулями газової електростанції. Однак, стабільна робота когенераційних модулів може бути забезпечена тільки якісним очищенням шахтного метану, що надходить до їх входу. Відцентрові очисники не забезпечують якісну очистку, а сітчасті фільтри, якими комплектуються модулі, не забезпечують очистку від частинок механічних домішок розмірами менше 5 мкм, швидко засмічуються більш великими частинками, потребують частотої регенерації і заміни. Тому виникла необхідність в установці додаткових фільтрів для попереднього очищення шахтного метану. Аналіз існуючих фільтрів показав, що найбільш ефективними є фільтри-сепаратори для очищення та підготовки природного газу, що комплектуються пористими фільтруючими елементами на основі політетрафторетилену (ПТФЕ).

Технологічний режим роботи фільтра-сепаратора дозволяє протягом всього періоду експлуатації забезпечувати на гідрофобній фільтруючій поверхні стійку плівку рідини (газового конденсату), що видаляє механічні забруднення з поверхні ПТФЕ. Такий гідродинамічний режим забезпечує не засмічення пористих матеріалів і постійний перепад тиску на фільтрі-сепараторі. Основною експлуатаційною вимогою до фільтра сепаратора є малий гідравлічний опір, який повинен бути не більше 0,05 - 0,1МПа. Гідравлічний опір, в свою чергу, залежить від режиму течії речовини, що фільтрується, його параметрів (в'язкість, щільність) і параметрів порової структури (пористість, середній діаметр пор, коефіцієнт звивистості порових каналів, шорсткість поверхні пор).

Тому виникла необхідність в розробці високопроникних фільтруючих елементів, що мають гладку поверхню. З використанням програми графічного комп'ютерного моделювання були визначені оптимальна форма (сфера), дисперсний склад пороутворювача (70-140мкм - 20%; 140-350мкм - 30%; 350-500 мкм - 50%) і об'ємна пористість фільтроматеріалу (79,5%), що забезпечують задані експлуатаційні властивості. Експериментальні зразки з гладкою поверхнею мають пневматичний опір до 0,014МПа, при цьому забезпечують тонкість фільтрації 30мкм. За доопрацюванням технологічним регламентом були виготовлені експериментальні зразки фільтруючих матеріалів на основі ПТФЕ. Газові сепаратори комплектувалися такими елементами, що фільтрують і в процесі роботи показали високу ефективність і надійність при підготовці шахтного метану для стабільної роботи когенераційних модулів.