

ВПЛИВ ТЕРМОДИНАМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЦЕСУ ОСУШЕННЯ ТА ВИДАЛЕННЯ ВАЖКИХ ФРАКЦІЙ З ПРИРОДНОГО ГАЗУ МЕТОДОМ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЇ ГАЗОДИНАМІЧНОЇ СЕПАРАЦІЇ

Твердохліб А.А., магістрант, Ляпощенко О.О., доцент, СумДУ, м. Суми

Видобутий газ, як правило містить шкідливі домішки, які можуть спричинити розтріскування та корозію металу. Тому вуглеводневі гази слід очищати та осушувати перед подальшою переробкою. Для промислової підготовки газу застосовують в основному процеси низькотемпературної сепарації (НТС) або конденсації (НТК).

Актуальною є нова технологія – низькотемпературна газодинамічна сепарація природних газів. Використання газодинамічних сепараторів для осушування і видалення важких фракцій з природного газу веде до наступних позитивних ефектів: відмова від використання хімікатів для боротьби з гідратуутворенням (час перебування газорідної суміші в сепараторі складає тисячні долі секунди, гідрати не встигають утворитися); компактність і мала вага обладнання; мобільність і зниження витрат на установку; більш низькі капітальні та експлуатаційні витрати; відсутність частин, які рухаються; поглиблене вилучення пропан-бутану та етану; збільшення ступені вилучення фракцій C_{5+} ; ефективне видалення CO_2 та H_2S з природних газів. Наведені переваги та багато інших дають змогу перейти до інноваційного розвитку нафтової та газової промисловості.

В ході виконання розрахункового експерименту було визначено термодинамічні параметри потоку газу у вхідному, критичному та вихідному перерізах сопла. За результатами комп'ютерного моделювання і технологічними розрахунками, можна зробити наступні висновки. Рух потоку носить турбулентний характер, що сприяє інтенсивній коагуляції дрібних крапель. На виході з дифузора сопла число Маха складає $M=1,66$. Внаслідок адіабатного розширення відбувається перепад тиску (від 4,5 МПа до 1 МПа) і температури (від 258 К до 170 К), що дозволяє знизити температуру точки роси, збільшити кількість конденсату, і як наслідок отримати осушений газ з мінімальним значенням вологовмісту. Можливий перехід від процесу низькотемпературної сепарації до низькотемпературної конденсації з відмовою від парку теплообмінного обладнання, який призначений для попереднього охолодження.

Напрямами подальшої роботи є: аналіз роботи газодинамічних сепараторів з використанням в якості сепараційного елемента завихрювача та сопла Лавалю; дослідження впливу термодинамічних параметрів на ефективність процесу осушення природного газу; отримання значень гідродинамічних параметрів потоку, їх зміну по довжині сепараційного елемента. Вирішення поставлених задач можливе шляхом комплексних фізичних та математичних (комп'ютерних) моделювань.