

ФІЗИЧНІ УМОВИ УТВОРЕННЯ ТА СЕПАРАЦІЇ ГАЗОКОНДЕНСАТНИХ СИСТЕМ

Ляпощенко О. О., доцент; Настенко О. В., аспірант

Для дослідження основних механізмів утворення та сепарації газоконденсатних систем необхідно мати уявлення про розподіл за розмірами дисперсних часток та середній розмір краплин, а також об'ємний вміст рідкої фази. Вказані параметри неможливо точно визначити, але представляється можливим провести їх якісну оцінку, якщо розглянути утворення краплин рідини за рахунок різних механізмів формування.

Краплі в потоці газу можуть формуватися за відсутності конденсації або в процесі конденсації. При відсутності конденсації основними механізмами формування крапель в турбулентному потоці газу є процеси коагуляції і подрібнення. Розподіл крапель за розмірами в цьому випадку має вигляд логарифмічно нормального розподілу. Краплі в турбулентному потоці газу подрібнюються, якщо їх радіус перевершує деякий критичний радіус, що визначається з умови рівноваги краплі, яка враховує співвідношення динамічного напору до сили поверхневого натягу. Краплі радіусу менше критичного можуть тільки коагулювати за такими основними механізмами коагуляції: інерційний механізм і механізм турбулентної дифузії.

Подрібнення крапель в турбулентному потоці газу, що транспортується або проходить через сепараційні пристрої, відбувається за рахунок інерційного ефекту, обумовленого значною різницею густин рідини і газу, а також за рахунок різниці пульсаційних швидкостей, тобто швидкостей турбулентних пульсацій, що обтікають краплю, в протилежних кінцях краплі.

Порушення термодинамічної рівноваги фаз, викликане зміною тиску та температури (пристрої попередньої конденсації), призводить до можливого зародження (нуклеація) дрібних крапель в потоці. Головний інтерес викликають такі значення цих параметрів при яких відбувається укрупнення крапель рідини, оскільки це полегшує їх відділення від газу в сепараторі.

Проаналізувавши основні механізми утворення газоконденсатних систем, а також механізми їх сепарації можна виявити основні фактори, що можуть бути використані під час пошуку шляхів вдосконалення сепараційної техніки. Для підвищення ефективності процесу сепарації в газосепараційних пристроях необхідно інтенсифікувати процеси коагуляції крапель дисперсної рідини. Це представляється можливим, якщо у конструкції інерційно-фільтруючого сепаратора змінювати форму прохідного перетину криволінійного каналу, що дозволить змінювати швидкість, тиск та момент інерції дисперсних часток по довжині каналу, а отже підвищити ефективність процесу. Також, представляється доцільним створенні нових унікальних конструкцій сепараторів-конденсаторів, в яких процеси сепарації та конденсації протікають одночасно в об'ємі одного пристрою.

Сучасні технології у промисловому виробництві: матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів факультету 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. 136.