

УДК 622.691

*Т.М. Нестеренко, к. т. н., доцент**О.В. Кандзюба, магістрант**Є.І. Кухно, магістрант**В.О. Пронь, магістрант**Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ ПРИРОДНОГО ГАЗУ В ВЕРТИКАЛЬНИХ СЕПАРАТОРАХ

Основним процесом промислової підготовки природного газу є його охолодження. Воно може відбуватися за рахунок зовнішнього джерела холоду або за рахунок використання наявного перепаду тиску між входом і виходом з УКПГ в спеціальних охолоджувальних пристроях – дроселі, ежекторі, детандери і ін.

За час розвитку технологій промислової підготовки газу були реалізовані типові технологічні схеми (НТС з дроселем або ежектором) і експериментальні, наприклад з турбодетандери. Кожна з технологій має свої переваги, недоліки і оптимальну нішу застосування.

Оптимальний підхід до процесу підготовки природного газу може бути досягнутий шляхом вибору оптимальних технологічних режимів підготовки газу, вибором технологічної схеми підготовки або модернізацією існуючого обладнання, яке використовується для підготовки газу.

На існуючій системі підготовки газоконденсатної продукції запропоновано провести модернізацію вертикального сепаратора. Вивчено та оцінено конструкції вертикальних сепараторів, а також детально розглянуті конструкцію внутрішніх сепараційних пристроїв. За результатами аналізу, обрано вертикальні жалюзійні інерційно-фільтруючі сепаратори для подальших досліджень. Такі сепаратори не лише дозволяють ефективно розділяти фази, а й мають потенціал для оптимізації гідравлічного опору та підвищення загальної ефективності сепарації.

Розглядати використання інерційно-фільтруючих елементів у вертикальних сепараторах є перспективним та обґрунтованим напрямком для оптимізації продуктивності та ефективності сепарації газоконденсату.

В результаті порівняльного аналізу різних методів сепарації встановлено, що високоефективний поділ двофазних систем може бути досягнуто при використанні інерційно-фільтруючого обладнання. Схема геометрії каналів та руху потоків в інерційно-фільтруючих сепараторі наведена на рисунку 1.

Використання інерційно-фільтруючих елементів сприяє суттєвому зниженню гідравлічного опору вертикального сепаратора до 15-30 кПа (в гравітаційних сепараторах до 100 кПа). Це досягається завдяки оптимізованій конструкції та розташуванню фільтруючих елементів, що

сприяє ефективному відділенню фаз газоконденсатних потоків. При цьому ефективність сепарації зростає до 99%, в порівнянні з гравітаційними сепараторами в яких цей показник змінюється від 50% до 80%. Швидкість руху газоводоконденсатного потоку в таких сепараторах може досягати до 20 м/с, в гравітаційних – до 0,1 м/с.

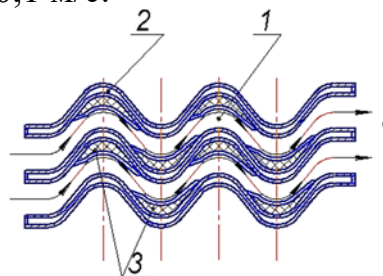


Рисунок 1 – Схема руху потоків в інерційно-фільтруючому обладнанні:  
1 – газорідний потік; 2 – жалюзі; 3 – фільтруючі елементи

Запропонована модернізація вертикальних сепараторів шляхом встановлення жалюзійного інерційно-фільтруючого блоку. Проведено розрахунок матеріального балансу УКПГ (рисунок 2) з урахуванням, що модернізовані сепаратори мають гідравлічний опір 30кПа. При цьому приріст конденсату склав 2,1 т/рік.

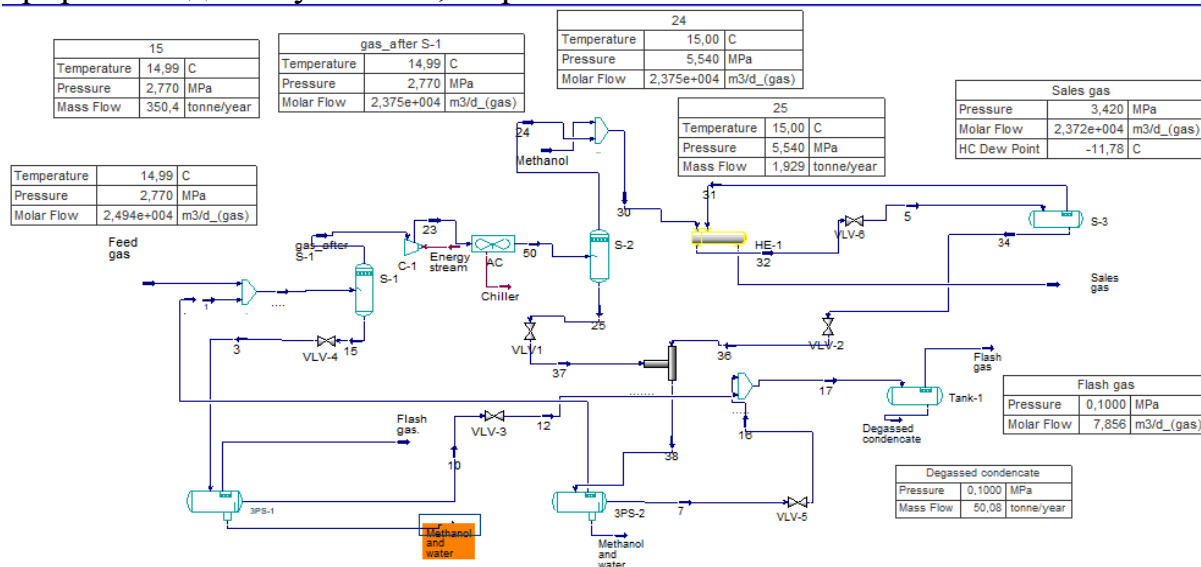


Рисунок 2 – Розрахунок матеріального балансу

#### Література

1. Склабінський В.І. Газосепарційне та масообмінне обладнання нафтогазопереробних та хімічних виробництв. Промислові випробування досліднопромислових зразків / В.І.Склабінський, О.О.Ляпоценко // Хімічна промисловість України. – 2005. – №6(71). – С.24–27.
2. Ляпоценко О.О. Analysis of the Phase Equilibrium Conditions and the Impact of Coupled Heat and Mass Transfer on the Separation Process Efficiency in the Inertial – Filtering Gas Separator / Ляпоценко О.О., Настенко О.В. – Хімія та хімічні технології: Матеріали III Міжнародної конференції молодих вчених ССТ-2013. – С.138-141.