

CFD МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ЦИКЛОННИХ ПИЛОВЛОВЛЮВАЧІВ МАГІСТРАЛЬНИХ ГАЗОПРОВОДІВ

Дорошенко Я. В., Зінич А. І.

ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (03422)42157,
e-mail: ya.doroshenko@nung.edu.ua

Здійснено 3 D моделювання циклонних пиловловлювачів магістральних газопроводів призначених для очищення природного газу від твердих забруднень (винесеної з свердловин родовищ породи, піску, окалини, яка відшарувалась від внутрішньої стінки труб, продуктів внутрішньотрубної корозії тощо). Лагранжевим підходом (модель Discrete Phase Model) в програмному комплексі ANSYS Fluent R17.0 Academic виконано моделювання руху багатозфазних потоків циклонними пиловловлювачами магістральних газопроводів. Математична модель базується на розв'язанні системи рівнянь Нав'є-Стокса, нерозривності, руху дискретних фаз, замкнених двопараметричною $k-\varepsilon$ моделлю турбулентності Лаундера-Шарма з відповідними початковими та граничними умовами.

Результати моделювання були візуалізовані в постпроцесорі програмного комплексу побудовою ліній течії, полів модуля швидкості та тиску на контурах, в поздовжніх і поперечних перерізах циклонного пиловловлювача, заливки модуля швидкості та тиску в внутрішній його порожнині. Визначались точні значення швидкості, тиску в різних точках внутрішньої порожнини циклонних пиловловлювачів. Побудовано траєкторії руху твердих частинок циклонними пиловловлювачами в потоці природного газу, які забарвлювались в кольори, що відповідають швидкості та діаметру частинок відповідно до шкали значень. Виявлено місця інтенсивного ударення твердих частинок до стінки пиловловлювача, місця інтенсивного ерозійного зношування стінки. Визначено швидкості, діаметри твердих частинок, їх концентрації на стінці в місці ударення.

Двофазний потік, який поступає в пиловловлювач рухається низхідною спіраллю. В центральній частині пиловловлювача тиск мінімальний. Чим більша швидкість газового потоку, тим більша різниця тиску між центральною частиною і периферією пиловловлювача. Як було помічено з отриманих траєкторії руху твердих частинок низхідною спіраллю, забарвлених в кольори, що відповідають їх діаметру, чим більший діаметр частинок, тим вони ближче до стінки пиловловлювача. Більшість частинок найбільшого діаметра притискаються до стінки. При досягненні нижньої частини пиловловлювача газовий потік направляється до його осі змінюючи напрям і рухається вгору до виходу у вигляді вертикального вихору.

Отримані результати можуть застосовуватись для моделювання, розрахунку, оптимізації, керування і контролю режимів роботи обладнання для очищення газу магістральних газопроводів, відкривають можливості для повного і всебічного дослідження ерозійного зношування, міцності пиловловлювачів магістральних газопроводів.

Done 3 D modeling of cyclone dust collectors designed to gas mains cleaning gas from solid contamination (wells off the deposits of rock, sand, scale that exfoliated from the inner wall of the pipe products of in corrosion, etc.). Lagrangian approach (Model Discrete Phase Model) to program complex ANSYS Fluent R17.0 Academic completed modeling of multiphase flows cyclone dust collector gas mains. A mathematical model based on solving the Navier-Stokes equations, continuity, discrete movement phases, closed two-parameter $k-\varepsilon$ model of turbulence Launder-Sharma with appropriate initial and boundary conditions.

The simulation results were visualized in postprocessor software system construction lines flow, velocity fields module and pressure contours in longitudinal and transverse sections cyclone dust collector, filling module speed and pressure in its internal cavity. Determined the exact velocity and pressure at different points in the inner cavity of cyclone dust collectors. We construct the trajectory of the cyclone dust collector of solid particles in the flow of natural gas are painted in colors that match the speed and the diameter of the particles according to the scale of values. Found a place of intense collision particulate dust collector to the wall, place heavy erosive wear wall. Detected speed diameter solids concentration on the wall in place collision.

Two-phase flow that enters the dust collector moves downward spiral. In central dust collector pressure is minimal. The higher rate of gas flow, the greater the pressure difference between the central part and the periphery of the dust collector. As seen from the obtained trajectory solids downward spiral, painted in colors that correspond to their diameter, the larger the particle diameter, the closer they are to the wall of the dust collector. Most of the largest particle diameter pressed against the wall. Upon reaching the bottom of the dust collector gas stream is sent to its axis changing direction and moving up to the exit in a vertical vortex.

The results can be used for modeling, calculation, optimization, management and control of operating modes purification of gas transmission pipelines, open up opportunities for a full and comprehensive investigation erosive wear, durability dust collectors gas mains.

УДК 622.692.4

МОДЕРНІЗАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ, ЩО ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ ДЛЯ ОБЛІКУ НАФТИ

Я.М. Годованець

ПАТ «Укртранснафта», тел. 380503537039, godovanets@ukrtransnafta.com

В сучасних реаліях, коли обсяг транзиту нафти по території України значно зменшився, а обсяги видобутку нафти українських родовищ скорочуються з кожним роком, нагальною стала проблема підвищення достовірності визначення кількості нафти.

Однією із складових обліку кількості нафти при її транспортуванні є визначення якісних показників – густини та вмісту баласту. Крім того ще одним показником, який не впливає безпосередньо на визначення кількості нафти, але визначає ціну на неї, є вміст сірки в нафті.

Аналіз стану та комплектації лабораторного обладнання в лабораторіях показує, що його оновлення вже довгий час не відбувалося. Наприклад, вимірювання показників густини нафти здійснюється відповідно до ГОСТ 3900-85 «Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности» за допомогою ареометрів АНТ-1, межі допустимої похибки якого становлять $\pm 0,5$ кг/м³. Визначення вмісту сірки в нафті виконується за допомогою рентгенофлуоресцентного аналізатора сірки Lab-X3500, які експлуатуються вже довгий час. В результаті тривалої роботи при проведенні діагностики пристроїв в сервісних центрах виявляється часткова деградація детектора, роздільна здатність якого перевищує специфікацію виробника 24%, деградація рентгеновської трубки. Все це призводить до нестабільної роботи приладу та погіршення достовірності результатів вимірювання.

Тому заміна обладнання лабораторій на сучасні прилади відомих світових фірм, наприклад, Anton Paar (Австрія), Oxford Instruments (Великобританія), HORIBA Instruments (Японія), тощо. Точність визначення параметрів цими приладами значно перевищує точність наявних приладів, а найголовніше, що вони виконують виміри в автоматичному чи напівавтоматичному режимах та виключають такий суттєвий чинник, як людський фактор. Крім того в них є можливість автоматичного фіксування результатів кожного заміру, наявність програмного забезпечення для інтеграції приладів в лабораторну систему управління даними (LIMS) та передача результатів в інформаційну систему підприємства для використання при автоматизації процесу обліку на підприємстві.