



МОДЕЛЮВАННЯ ЦИКЛОНІВ ДЛЯ ВЛОВЛЮВАННЯ ВИСОКОДИСПЕРСНИХ ЧАСТИНОК

Андрій ДМИТРУК, Андрій СТЕПАНЮК

Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського

просп. Берестейський, 37, м. Київ, 03056, Україна

e-mail: arstepaniuk@gmail.com

Анотація

Розглянуто фізичну модель, для більш ефективної роботи обрано два циклони ЦН-11 та СК-ЦН-33, які будуть розміщені послідовно та здійснюватимуть двоступеневе очищення від твердих часток. Розраховано значення ефективності циклону для твердих частинок і водяної пари. Моделі створені в середовищі SolidWorks. Проведено імітаційне дослідження роботи даних циклонів.

Ключові слова: циклон, моделювання, експеримент, імітація.

У сучасних процесах виробництва органо-мінеральних добрив генерується значна кількість (до 10%) твердих викидів, які містять також і пару води. Для вловлювання таких викидів, що складаються з водорозчинних та неводорозчинних твердих компонентів та водяної пари пропонується використовувати циклонні апарати [1]. Існуюча схема вловлювання містить циклонний апарат та скруббер [2, 3]. Вони забезпечують якісний процес вловлювання викидів, але, в свою чергу, скруббер генерує значну кількість водяних розчинів з малою концентрацією компонентів добрив з суспендованими в ньому нерозчинними компонентами. Їх надалі необхідно, очищувати. Це призводить до значного росту ціни на виробництво органо-мінеральних добрив. Пропонується змінити скруббер введенням стадії охолодження та конденсації водних парів з їх наступним вловлюванням в циклонному апараті. Розглянемо фізичну модель для процесу очищення твердих частинок, зображено на рисунку 1.

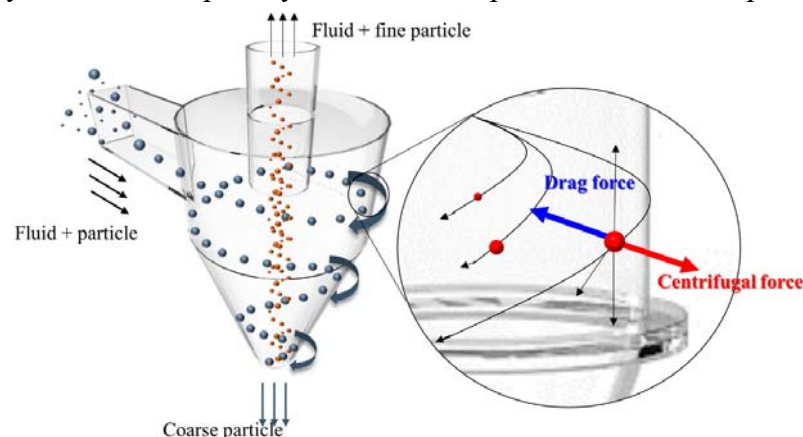
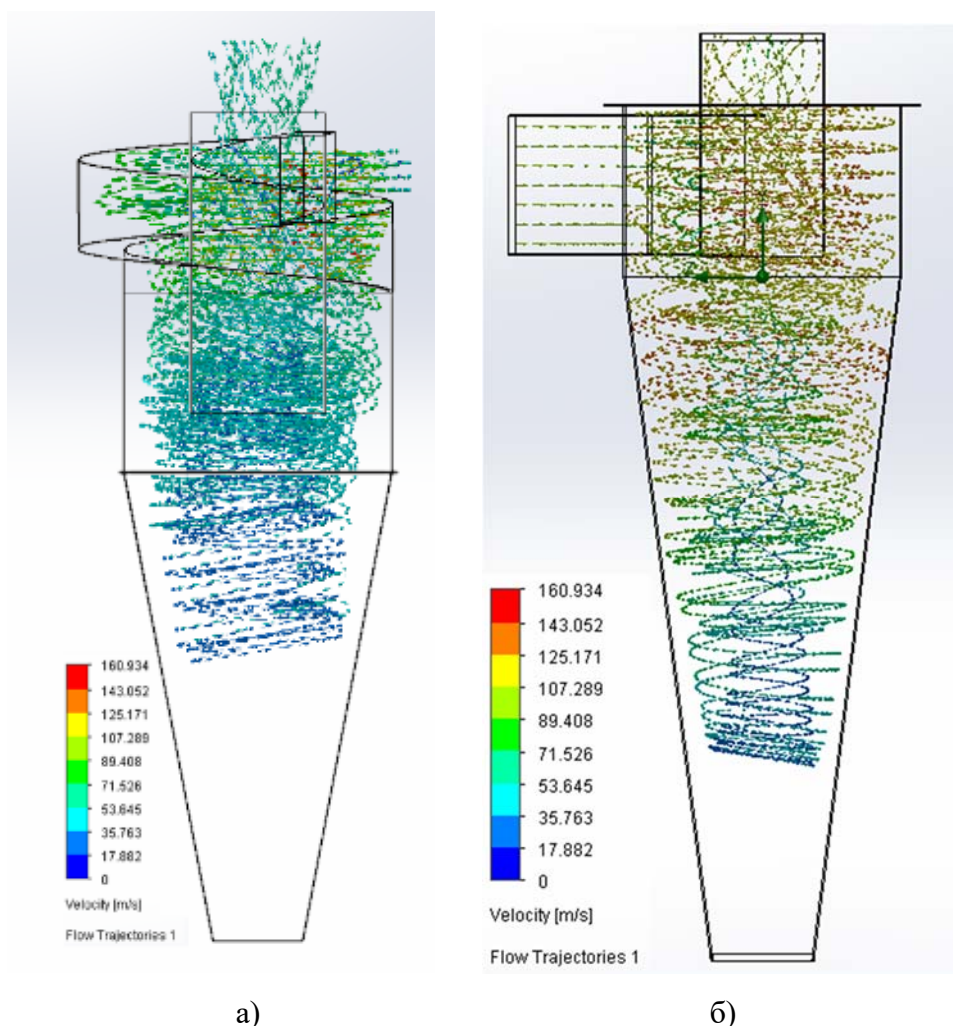


Рис. 1. – Фізична модель

У циклон на вході подається газовий потік який на має тверді включення. Проведено симуляційний експеримент очищення газового потоку в програмі SolidWorks, результати якого зображено на рисунку 2.



а) б)
Рис. 2. Моделювання газового потоку в циклоні ЦН-11 (а) та СК-ЦН-33 (б)

З рисунку 2 можна зробити висновок, що швидкість в циклоні ЦН-11 менша ніж в СК-ЦН-33, отже ефективність вловлювання в СК-ЦН-33 більша, оскільки там більша швидкість. Тобто встановлення двох циклонів дозволить підвищити ефективність їх роботи.

Висновки: встановлення двох циклонів дозволить підвищити ефективність процесу вловлювання високодисперсних твердих частинок у полі відцентрових сил.

Література

1. Дмитрук А.В., Степанюк А.Р. Модернізація апарату для вловлювання двофазних включень. Integration of Education, Science and Business in Modern Environment: Summer Debates: *Proceedings of the 5th International Scientific and Practical Internet Conference*, Dnipro, Ukraine, p. 190-192

2. Дмитрук А.В., Степанюк А.Р. Обґрунтування модернізації циклону для вловлювання полідисперсних трердих включень та парів води. *Матеріали XXIII Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Людина. Суспільство»* – К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2023. — 265 с. С. 110-115

3. Дмитрук А.В., Степанюк А.Р. Review of scientific works on the capture of highly dispersed particles and water vapor. *Збірник тез доповідей XXV міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених "Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання"*. – К.: «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2023. – 216 с. С. 36-39.

SIMULATION OF THE PROCESS OF CAPTURE OF HIGHLY DISPERSED PARTICLES

Andriy DMYTRUK

Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Ukraine

Andrii STEPANIUK

Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Ukraine

DOI: <https://doi.org/10.20535/EHS2710-3315.2024.301624>

Keywords: *cyclone, simulation, experiment.*

Abstract

The physical model was considered, for more efficient work two cyclones ЦН-11 and СК-ЦН-33 were chosen, which will be placed in series and perform two-stage cleaning of solid particles. The value of cyclone efficiency for solid particles and water vapor is calculated. Models were created in the SolidWorks environment. A simulation study of the operation of the given cyclones was carried out.