

УДК 621.527

Є.Б. Слупський, О.Д. Коваль

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

Моделювання парового ежектора пилеприготувальної системи

Приготування вугільного пилу на тепло електростанціях відбувається за допомогою окремого комплексу «пило система». Процес підготовки вугілля яке спалюється в системі є дуже енергоємним тому така система має свої особливості в експлуатації та нагляду.

Вугілля з бункера сирого вугілля ємністю 655 м³ надходить на стрічковий конвеєр живильника сирого вугілля. З живильника сирого вугілля, паливо зсипається у вхідний патрубок і далі в барабан млина для розмелу.

В наш час спостерігається тенденція до збільшення частки вугілля у виробництві тепла та електроенергії, що пояснюється широким використанням цього виду палива та його відносною дешевизною. США спалюванням вугілля виробляють до 56% електроенергії, західна Європа від 58%, а Данія навіть до 90% .

Процес приготування вугілля, яке спалюється в запиленому стані, є складним та енергоємним. Залежно від якості палива, витрати на його реалізацію можуть становити велику різницю. Існує два основні типи систем підготовки вугілля: окремі системи, що постачають котел вугільним пилом, ті центральні системи, системи, що постачають усі котли електростанції на вугіллі. Типова індивідуальна система підготовки пилу зазвичай оснащена проміжним бункером вугільного пилу, наявність якого дозволяє змінити ступінь використання пилу [1].

У зв'язку зі стрімким розвитком промисловості, все більш широке поширення набувають технологічні процеси з використанням ежекторів. Це дає можливість значно підвищити якість пилу за рахунок зменшення вмісту в ньому вологи в результаті запобігання технологічних систем від взаємодії з атмосферою і збільшення ступеня повноти протікання процесів, а також дозволяє розробляти і впроваджувати нові, більш досконалі технологічні процеси, нездійсненні в умовах атмосферного тиску.

У більшості випадків, збільшення швидкості пари отримують за рахунок енергії робочого струменя потоку. Застосовування на сучасному етапі пилоутворення, до складу яких входять парострумнинні ежектори, як правило, є багатоступінчатими і мають дуже високу ефективність, що в першу чергу визначається втратами «на удар», які виникають при змішуванні надкритичного активного і до критичного пасивного потоків ділянкою, яка призначена для вирівнювання пульсацій тиску після звуження конічної частини. Вид камери змішання і її геометрія залежать не тільки від параметрів активного і пасивного потоків на вході, а й від параметрів змішаного потоку на виході з неї. З метою досягнення максимальної ефективності процесу змішування, необхідно визначити оптимальне положення перетину зрізу активного сопла щодо вхідного перетину камери змішування.

Перший граничний режим виникає, коли перетин зрізу сопла (а-а) збігається з перетином (l_1-l_1) (рис. 1, а). Він характеризується рівністю тисків активного потоку на зрізі сопла і пасивного потоку на вході в камеру змішування (рис.1, а).

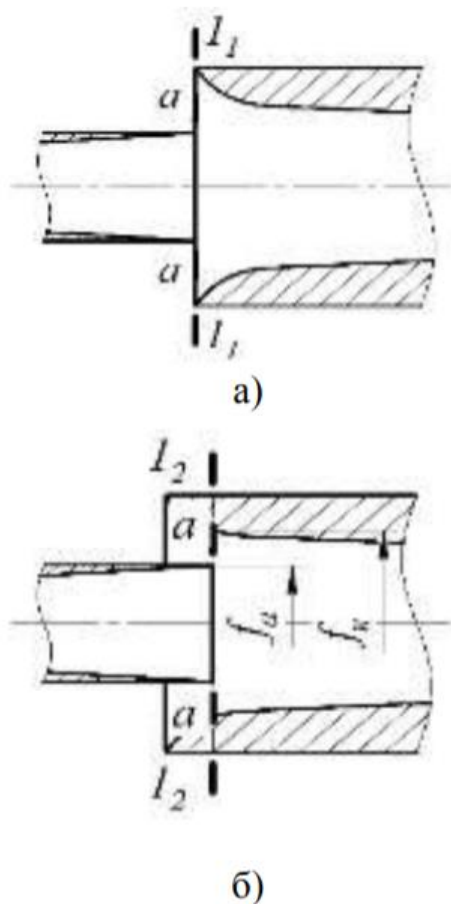


Рис.1. Граничні варіанти ежекції парового ежектора

При цьому режимі течії приєднання маси пасивного потоку в розвиненому турбулентному шарі струменя відбувається ізобарно.

Другий граничний режим має місце при зміщенні сопла активного потоку всередину камери змішання, тоді перетин зрізу сопла (а-а) збігається з перетином (l_2-l_2) (рис.1, б). Він характеризується рівністю швидкостей активного потоку на зрізі сопла і пасивного потоку на вході в камеру змішування. При цьому режимі течії приєднання маси пасивного потоку здійснюється шляхом закінчення через кільцеве сопло, утворене вхідним перерізом камери змішування і вихідним зрізом сопла

Режим роботи пристрою залежить від вхідних, вихідних параметрів середовища. При підключенні пристрою в систему в нерозрахованих режимі може статися відмова роботи, аж до повного замикання [2].

Повітря, яке ежектується, є робочим тілом подачі (рис. 2) зважених часток. При граничних відносинах, може статися закупорка вхідного каналу, і відмова роботи ежектора.

Для стійкої роботи потрібно розрахунковий режим, який визначається вище перерахованими параметрами: концентрація, питома вага абразиву, результуюча щільність, в'язкість суміші.

338

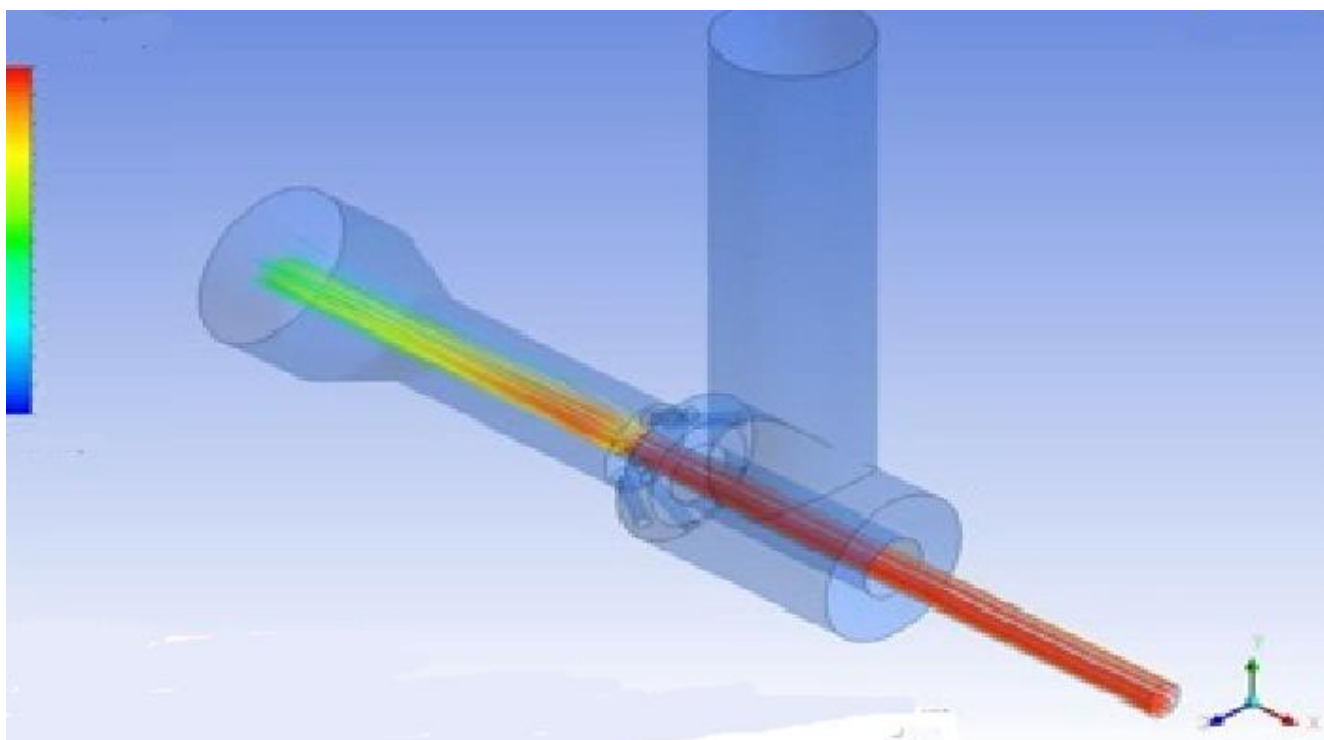


Рис.2. Потік в струменевому ежекторі

Висновки:

Циліндричні камери змішання ефективні для створення незначного розрідження пасивного потоку на вході в приймальню камеру, а використання конічних камер дає можливість створювати перепади тисків, що дозволяє розширити області застосування парових агрегатів. Для визначення областей ефективного використання камер змішування різної геометричної форми необхідно порівняти їх, що в свою чергу можливо на етапі математичного моделювання. А отже унеможливлення всіх критичних проблем при монтуванні ежектора до пилосистеми та його вірне використання з урахуванням всіх критичних випадків та похибок які перевіренні та усунені при математичному моделюванні.

Список використаних джерел

1. Ю.Н. Зацаринная, М.М. Андреева Анализ эффективности индивидуальной системы пылеприготовления на ТЭС. <http://tekhnosfera.com/analiz-struktury-teplovoy-i-termodinamicheskoy-effektivnosti-individualnyh-sistem-pyleprigotovleniya-dlya-tes>

339

2. Модернізація пневматичної ситеми підготовки вугільного пилу до спалювання Є. Б. Слупський, О. Д. Коваль Інновації молоді в машинобудуванні (Youth Innovations in Mechanical Engineering). За заг. ред. Данильченка Ю.М. – К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – № 2. – 518 с., С. 231-234. – Режим доступу до ресурсу: <http://imm-mmi.kpi.ua/proc/article/view/202542>