

ОСОБЛИВОСТІ ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ У ПНЕВМОТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМАХ

Назарова О.С., Бондаренко В.І., Мелешко І.А.

Національний університет «Запорізька політехніка»

nazarova16@gmail.com, kafedra_eapu@zntu.edu.ua, iameleshko@gmail.com

Актуальність роботи. Пневматичний спосіб транспортування сипких матеріалів широко поширений на підприємствах металургійної, гірничої, енергетичної, хімічної промисловості, в агропромисловому комплексі та будівництві [1]. Пневмотранспорт становить 30% всіх промислових транспортних систем, що обумовлює актуальність даної тематики. Недоліком пневмотранспортних систем є ймовірність запізнювання при реакції системи на зміну тиску, підвищення вологості стисненого повітря, і, як наслідок, виникнення завалів трубопроводу сипким матеріалом, що викликає зупинку технологічного процесу, простій устаткування і значні матеріальні збитки [2].

Метою роботи є вивчення особливостей та доцільності вимірювання вологості стисненого повітря при транспортуванні сипких матеріалів для запобігання виникненню завалів в пневмотранспортних системах.

При підготовці стисненого повітря для пневмотранспортування сипких матеріалів температура повітря і температура точки роси збільшуються внаслідок стиснення повітря. Подальше охолодження стисненого повітря призводить до його насичення і до утворення конденсату. Конденсат частково усувається спеціальними системами, але в систему для транспортування подається повітря з вологістю. Таким чином, гігроскопічні матеріали поглинають вологу, ущільнюються і починають налипати на внутрішні поверхні пневмотранспортної системи. Внаслідок цього виникають проблеми з прохідністю, що призводить до зупинки обладнання. Вимоги до повітря в системах пневмотранспорту залежать від особливостей матеріалу, що транспортується і індивідуальні для кожного окремого випадку [3]. Оптимальна відносна вологість знаходиться в діапазоні 20-40%.

Одним із запобіжних методів виникнення завалів є зменшення вологості повітря в системах пневмотранспорту. Структурна схема ділянки осушення показана на рис. 1, де СП - стиснене повітря, що подається на транспортування, РП - роздільник потоку, ОП - осушувач повітря, РЗ – вимірювач вологи, САК - система автоматичного керування.

Стиснене повітря подається компресором в систему, де проводяться періодичні інструментальні вимірювання вологості стисненого повітря вимірювачем вологості, наприклад, електронним гігрометром ИВГ-1 К-П. Значення вимірюваної величини надходять в систему автоматичного керування, де порівнюються з допустимими. У разі перевищення цих значень вологості стисненого повітря, САК формує сигнал керування для роздільника потоку на спрямування стисненого повітря на осушувач. При нормалізації параметрів стисненого повітря РП перемикається в систему пневмотранспортування.

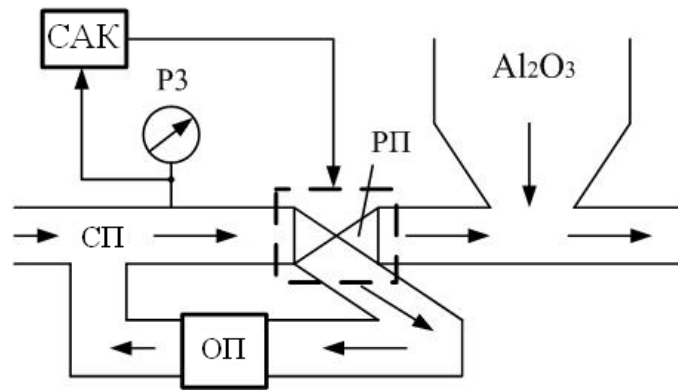


Рис.1. Структурна схема ділянки осушення

Застосування гігрометрів для безперервного вимірювання і реєстрації вологості стисненого повітря має ряд переваг, у тому числі - взаємозамінність перетворювачів різного конструктивного виконання; перерахунок одиниць вологості в залежності від тиску; інтерфейс зв'язку з комп'ютером; протоколювання результатів вимірювань і можливість накопичення статистики (до 9000 точок); вимірювання мікровологості здійснюється в градусах Цельсія по точці роси, перерахунок виміряних значень мікровологості та можливість об'єднання приладів у вимірювальну мережу.

Висновки. В результаті досліджень встановлено, що перевищення допустимої вологості стисненого повітря, що подається в систему пневмотранспортування і наявність втрати тиску на виході пневмотранспортної системи, зменшує енергоефективність системи в цілому, а також може призвести до появи завалів. Застосування вимірювачів вологості надає можливість запобігти зупинці роботи пневмотранспортних систем.

Літературні джерела.

1. David Mills. *Pneumatic Conveying Design Guide*, 2004, 637 p.
2. Marcus, R.D. & Leung, L.S. &Klinzing, G &Rizk, Fadi. *Pneumatic Conveying of Solids: A Theoretical and Practical Approach. DryingTechnology*, 1993, no. 11, pp. 859-860.
3. Тарасов В. П. Расчет пневмотранспортных установок / В. П. Тарасов, А. А. Глебов, А. Э. Гейнеман // *Известия вузов.*, 1999. – №2-3. – С. 77-81.