

ЕНЕРГОЗБЕРЕЕННЯ В АСПІРАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ПЕРЕВАНТАЖУВАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ

ДАНІЧЕНКО М.В., ХОМЕНКО О.І., ГЕРАСКІНА Е.А., ХОМЕНКО А.А.
Одеська державна академія будівництва та архітектури, м. Одеса, Україна

Основний спосіб боротьби з пилом – запровадження локалізуючої вентиляції. Відбір запиленого повітря від джерела його виділення прийнято називати аспірацією. Аспірація тісно пов'язана з технологією виробництва.

Переміщення сипучих матеріалів повітряному середовищі викликає його протидію. В результаті дії сил аеродинамічного опору, наприклад в пневмотранспортних матеріалопроводах відбувається переміщення сипучих матеріалів, а при гравітаційному падінні твердих частинок проявляється їх ежекційна дія, тобто захоплення повітря рухомими частками.

Статичний тиск всередині самопливних трубопроводів розподіляється наступним чином: вгорі – розрідження, внизу – надлишок тиску. Для зниження обсягів ежектованого повітря необхідно зменшити швидкість руху матеріалу, збільшити його питому масову витрату і максимально герметизувати самопливний трубопровід.

Аналіз отриманих характеристик процесу ежекції повітря підтверджує правильність прийнятого допущення про обумовленість руху повітря уздовж поверхні матеріального струменя дією сил в'язкості в оточуючому падаючий матеріал повітряному просторі.

Витрата повітря, що переміщується в приймальний бункер матеріальним струменем осьовим потоком, а так само спільно з бічним потоком визначали як і для вертикальних матеріальних струменів. Відмінність мала місце в розмірах і формі отворів кришки приймального бункера, так як поперечний переріз криволінійного матеріального струменя мало форму еліпса.

Аналіз впливу висоти падіння h криволінійного струменя на величини L_e і $L_{eб}$ вказує на їх збільшення з ростом h . Це обумовлено зростанням вертикальної складової швидкості матеріалу і відповідно зростанням швидкості V_0 ежектованого їм повітряного потоку.

Вивчення процесів ежекції дозволило встановити залежність витрати повітря $L_{eб}$ переміщуваного спільно з криволінійним матеріальним струменем осьовим і бічним потоками від величини тиску H_c в приймальному бункері.

З досліджень з вивчення формування і руху пилоповітряних потоків при завантаженні сипучим матеріалом ємностей відома аеродинамічна схема руху струменю, при якому ежектовані і витиснуті обсяги повітря утворюють

пилоповітряні потоки, які проникають через нещільності укриття в навколишній простір приміщення.

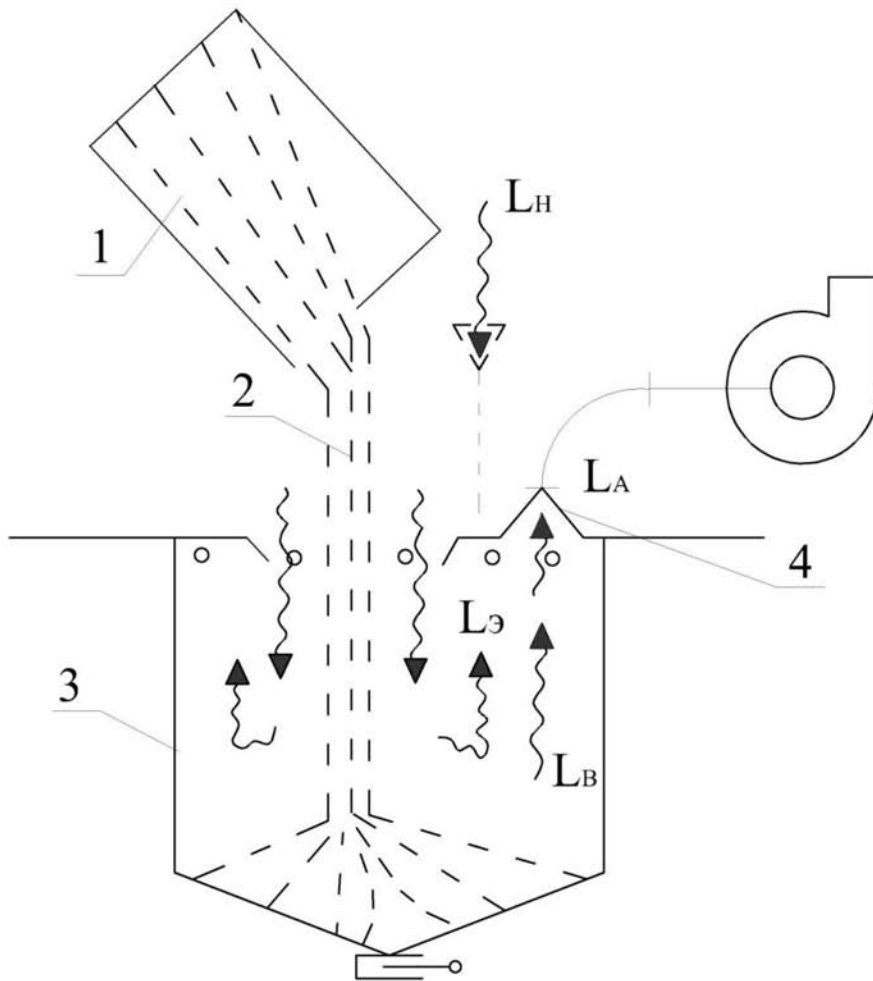


Рис. 1. Принципова схема прийму матеріалу з аспірацією

**1 – розвантажувальна ємність; 2 – потік матеріалу; 3 – приймальна ємність;
4 – аспіраційний патрубок**

Як відомо, пиловидалення можливе з укриттів обладнання в місцях надлишкового тиску повітря. Встановлено, що статичний тиск повітря змінюється по всьому самопливному трубопроводу і протяжному укриттю (ланцюговому і стрічковому конвеєрам, норіям) при відсмоктуванні з них повітря. Тому шляхом відсмоктування повітря навіть в одній точці можна створити розрідження в обладнанні практично в будь-якій точці герметизованої транспортно-технологічної лінії.

Обсяг повітря, що підлягає відсмоктуванню в аспіраційну мережу (L_a), розраховують за умовами балансу надходжень і витрат повітря:

$$L_e + L_H = L_a + L_{уН} + L_{вит},$$

де: L_e – обсяг ежекційного повітря, що надходить в машину разом з матеріалом; L_n – обсяг повітря, що надходить через нещільності за рахунок розрідження в машині; $L_{ун}$ – обсяг повітря, що захоплюється матеріалом з машини по самопливних трубопроводах; $L_{вит}$ – обсяг повітря, що витісняється матеріалом, що надходить в машину (бункер).

Аналіз формули для розрахунку обсягів аспіраційного повітря показує, що складові обсягів повітря залежать від площі поперечного перерізу, герметичності і протяжності підвідних і відвідних самопливних трубопроводів, величини розрідження в укритті обладнання та ступеня його герметичності, фізико-механічних властивостей перевантажуваних матеріалів і їх масової витрати.

Розрахунки показують, що середні швидкості руху ежекційного повітря в соматичних трубопроводах не перевищують 4...5 м/с, а в укриттях норій і ланцюгових конвеєрів 2...3 м/с. При таких незначних швидкостях аеродинамічний тиск в коробі ланцюгового конвеєра типу ТСЦ-100 (довжиною 50 м) або трубі норії (висотою 40 м) становить 20...50 Па. Для практичних розрахунків можна прийняти питомі втрати тиску на переміщення повітря в ланцюгових конвеєрах і норійних трубах рівними 1 Па на 1 м.

Дані, отримані по ежекційному тиску повітря в соматичних трубопроводах, дозволяють рекомендувати для інженерних розрахунків їх аеродинамічного опору при протитоці повітря і сипучого матеріалу втрати тиску, рівними 50 Па в вертикальних самопливних трубопроводах висотою до 1 м і похилих – до 2 м. З урахуванням прийнятих положень можна принципово змінити і істотно спростити компоновку аспіраційних мереж підприємств будіндустрії.

Розглянемо принципів аспіраційні транспортно-технологічні системи підприємств будіндустрії. Склад обладнання лінії приймання сипучого матеріалу включає бункер, конвеєр, норію. Пилоповітряні потоки утворюються в основному на таких ділянках: бункер-конвеєр, конвеєр-норія, норія-самопливний трубопровід, самопливний трубопровід-ланцюговий конвеєр. Відповідно до цього в укриттях утворюються зони підвищеного і зниженого тиску повітря.

Відсмоктування повітря можливо здійснювати двома способами: перший – підключити до аспіраційної мережі всі зони підвищеного тиску: бункер, конвеєр, норію, ланцюговий конвеєр; другий – підключити до аспіраційної мережі бункер, черевик і головку норії, конвеєр. При другому способі протяжність повітропроводів істотно зменшується, а кількість пилу, що захоплюється аспіраційними повітропроводами, знижується, що обумовлює перевагу другого способу.