

РОЗРАХУНОК ВИКИДІВ ВУГІЛЬНОГО ПИЛУ ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ ВУГІЛЛЯ

Д.О. Чекальов, К.О. Сухар, Є.О. Воробйов
Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ "ДонНТУ", м. Горлівка

Метою статті є розгляд впливу вугільного пилу на навколишнє середовище, аналіз існуючого стану і розробка рекомендацій по зменшенню викидів пилу для їх застосування у промислових цілях.

Складування вугілля на поверхні і транспортування його від шахт і збагачувальних фабрик до споживачів здійснюється залізничним транспортом. Для цього використовуються вагони вантажопідйомністю 63 т, з допуском перенавантаження 1,5 – 3,5 т. При такому завантаженні вугілля повністю заповнює об'єм вагону, а також утворюється «шапка» висотою до 700 мм з кутами укосів до 30 градусів.

При формування потягів з вугіллям частина його висипається (до 0,1% з вагону), забруднюючи міжрейкове полотно і навколишнє середовище пилом. Регулярно виконується очищення залізничного полотна від вугілля, внаслідок чого утворюються вздовж полотна його відвали. Так на станції Дебальцево за рік накопичується біля 900 тис. т вугілля, яке неможливо використовувати, оскільки воно змішане з піском та щебенем.

В процесі очищення полотна робітники попадають під дію пилу, який вміщує до 8 % двоокису кремнію. Концентрація пилу в повітрі досягає 120 мг/м^3 , що призводить до враження органів дихання людей. Крім того зафіксовані випадки проникнення пилу у пасажирські вагони, концентрація якого досягає 4 мг/м^3 ($\text{ГДК} = 0,5 \text{ мг/м}^3$).

Для практичних розрахунків втрат вугілля класу 0-13мм під час транспортування з причин видування може бути використана формула [1].

$$a = p \cdot V \cdot s \cdot t \cdot \left(\frac{p \cdot V^2}{1,084 \cdot \gamma \cdot d} + 1,7 \cdot 10^2 \frac{j}{g} - 0,327 \cdot \omega - 0,355 \right) \cdot 10^{-2} \quad (1)$$

де a – втрати вугілля під час транспортування через видування, кг;
 V – швидкість повітря над поверхнею вантажу м/с;
 p – густина повітря, кг/м^3 ;
 γ – питома вага частинок вантажу кН/м^3 ;
 s – площа поверхні вантажу м^2 ;
 ω – вологість вантажу, %;
 t – час руху зі сталою швидкістю, год;
 j – прискорення вертикальних коливань, м/сек^2 ;
 d – діаметр частинок вугілля, м;
 g – прискорення вільного падіння, м/сек^2 ;

Швидкість повітря залежить від швидкості і визначається із виразу:

$$V = 0,17 \cdot V_n \quad (2)$$

де V_n – швидкість потягу, м/сек;
Вертикальне прискорення визначається за формулою:

$$\frac{j}{g} = (5,95 - 0,443 \cdot V_n) \cdot 10^{-3} \cdot V_n \quad (3)$$

На основі експериментальних даних усереднених результатів досліджень було встановлено, що втрати вугілля за рахунок вивітрювання під час транспортування залежать від середньої швидкості потягу і швидкості повітря, а також від дальності транспортування. При середній швидкості повітря 50 км/год середні втрати вугілля для відповідної відстані складають: до 50 км – 0,4% на вагон; до 500 км – 0,9% на вагон; до 1000 км – 1% на вагон

Мінвуглепромом СРСР наприкінці 1975 р. встановлені норми втрати на один вагон – 0,5т при дальності транспортування до 50 км і 1 т при дальності транспортування більше 500 км. Вказані норми діють в країнах СНД і в сучасних умовах.

За даними спостережень вугілля втрачається найбільш інтенсивно на перших 10 – 30 км, найімовірніше внаслідок видудання дрібних фракцій.

Враховуючи те, що видобуток вугілля шахтами за рік становить близько 2 млн. т, то при його перевезенні від шахт до центральних збагачувальних фабрик (ЦЗФ) та теплових електростанцій (ТЕС) втрати вугілля відповідно до норм становлять:

$$B_1 = \frac{Q}{q} \cdot N \quad (4)$$

де Q – видобуток вугілля, 2 млн. т; q – вантажопідйомність вагона, 58 т;
 N – норма втрати вугілля на вагон під час транспортування, 0,5 т.

$$B_1 = \frac{2 \cdot 10^6}{58} \cdot 0,5 = 17,2 \text{ тис. т}$$

При формуванні потягів на залізничних станціях:

$$B_2 = \frac{2 \cdot 10^6}{58} \cdot 0,058 = 2 \text{ тис. т}$$

де 0,058 т (0,1%) – втрати вугілля під час формування потягів на залізничних станціях.

При перевезенні промпродукту від ЦЗФ до користувача:

$$B_3 = \frac{1 \cdot 10^6}{58} \cdot 0,5 = 8,62 \text{ тис. т}$$

де a_1 – кількість промпродукту за рік, 1 млн. т.

$$B = B_1 + B_2 + B_3;$$

$$B = 17,2 + 2 + 8,62 = 27,82 \text{ тис. т/рік.}$$

Викиди вугільного пилу при складуванні і транспортуванні вугілля негативно впливають на стан довкілля та здоров'я людей, тому зменшення усіх викидів є актуальною проблемою в сучасних умовах.

ЗАЯВКА НА ДОПОВІДЬ

на XX Всеукраїнську наукову конференцію аспірантів і студентів
«Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних
ресурсів»

1. ВНЗ _____ Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ “ДонНТУ” _____
- 2 Секція _____ 8. Проблеми екологічної безпеки _____
- 3 Назва доповіді _____ **РОЗРАХУНОК ВИКИДІВ ВУГІЛЬНОГО ПИЛУ ПРИ
ТРАНСПОРТУВАННІ ВУГІЛЛЯ** _____
- 4 Автори доповіді – студенти _____ Чекальов Дмитро Олексійович, Сухар Катерина
Олександрівна _____
(прізвище, ім’я, по батькові)
- 5 Курс 5, група ЕНС- 05, факультет _____ автомобільні дороги _____
Курс 2, група МО- 08б, факультет _____ економіка та управління _____
- 6 Науковий керівник _____ Воробйов Євген Олександрович _____
(прізвище, ім’я , по батькові)
- вчене звання _____ професор _____, науковий ступінь _____ канд. техн. наук. _____
посада _____ професор _____, кафедра _____ ” Екології та безпеки життєдіяльності” _____
- 7 Адреса для листування _____ 84646, м. Горлівка, вул. Кірова, 51, _____
_e-mail: kafedraekologii@yandex.ru _____
- 8 Телефони для спілкування (в т.ч. мобільний) _____ (0624)552406 _____ 0951064793 _____
- 9 Демонстраційний матеріал (без нього доповідь на конференцію не можлива): прозорі
плівки, плакати

Чекальов Дмитро Олексійович, Сухар Катерина Олександрівна

Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ “ДонНТУ”

РОЗРАХУНОК ВИКИДІВ ВУГІЛЬНОГО ПИЛУ ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ ВУГІЛЛЯ

Науковий керівник: професор Є.О. Воробйов