

УДК 502.7+622.004

І. О. ПОПЛАВСЬКА, Є. О. ВОРОБІЙОВ

Автомобільно-дорожній інститут ДонНТУ

**ЕКОЛОГІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ ЗМЕНШЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ І
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Виконаний аналіз перевезення вугілля від шахт до збагачувальних фабрик залізничним транспортом. Надані дані забруднення повітря і навколишнього середовища, а також їх розрахунок. Приведені існуючі приклади боротьби з пилом, а також запропонований метод розпилювання форсунки після завантаження вугілля у вагони пластифікатором ПФС.

залізничний транспорт, вугілля, міжрейкове полотно, «шапка» вугілля, пластифікатор, захисна плівка

Транспортування основної частини вугілля від шахт до центральних збагачувальних фабрик (ЦЗФ) і від ЦЗФ до користувачів здійснюється залізничним транспортом. Для транспортування вугілля використовують чотириохосні вагони вантажністю 63 т. З метою раціонального використання вагонів завантаження здійснюється з перевантаженням 1,5...3,5 т. В результаті такого завантаження, вугілля повністю заповнює об'єм вагону і додатково утворюється над поверхнею вагону шапка висотою до 700 мм з кутами укосів до 30°.

Під час формування вугільних составів при спуску з «гірки» здійснюється зіткнення вагонів, внаслідок чого із них висипається частина вугілля, забруднюючи міжрейкове полотно і навколишнє середовище пилом. Служби залізничного руху регулярно виконують очищення залізничного полотна від вугілля, внаслідок чого, вздовж полотна дороги утворюються відвали вугілля. Тільки на станції Дебальцево за рік утворюється до 10 тис. т вугілля, але зібране вугілля в виробничих цілях використовувати неможливо, так як воно змішане з піском та щебенем. У процесі очищення полотна, робітники підлягають дії пилу, який вміщує до 8% вільного двоокису кремнію. Концентрація пилу в повітрі сягає до 120 мг/м³, що може призвести до забруднення повітря і як наслідок до захворювань органів дихання. Крім того, як показали проведені дослідження, зафіксовані випадки проникнення пилу у пасажирські вагони, концентрація пилу в яких сягає до 14 мг/м³ (ГДК = 5 мг/м³).

Втрачається вугілля не тільки на сортувальних станціях, але і при транспортуванні, якщо завантаження його здійснене з «шапкою» вище рівня бортів вагону. Це явище спостерігається візуально, коли состав їде з вугіллям дрібних фракцій, за ним часто видно чорну хмару пилу в повітрі.

В зв'язку з ростом швидкостей руху вантажних поїздів виросли витрати сипучих вантажів від виносу їх зустрічним потоком повітря та завихреннями.

Для практичних розрахунків втрат вугілля класу 0...13 мм при транспортуванні з причини видування може бути використана наступна формула:

$$Q = \rho \cdot V \cdot s \cdot t (0,10837 \cdot \rho \cdot V^2 / \gamma \cdot d + 0,1703 \cdot j / g - 0,3271 \cdot w - 0,3546) \cdot 10^{-2}, \quad (1)$$

де Q – втрати при транспортуванні по причині видування, кг;

V – швидкість повітря над поверхнею вантажу, м/с;

ρ – густина повітря, кг/м³;

γ – питома вага частинок вантажу, кН/м³;

s – площа поверхні вантажу, м²;

t – час руху зі сталою швидкістю, год.;

d – діаметр частинок, м;

g – прискорення вільного падіння, м/с²;

На основі експериментальних даних усереднених результатів досліджень встановлено, що витрати вугілля від вивітрювання при транспортуванні залежать також від дальності і становлять:

- до 50 км 0,25% витрат на 1 вагон;
- до 500 км 0,5% витрат на 1 вагон;
- до 1000 км 1% витрат на 1 вагон;

По даним спостережень вугілля видувається найбільш інтенсивно на перших 10...30 км.

Скорочення витрат вугілля при транспортуванні, може бути досягнуто шляхом використання ефекту підвищення ущільнення завантаження вагонів стаціонарними ущільнювачами статичної дії за допомогою катків, або динамічної дії накладними вібраторами.

Широке розповсюдження одержали установки з використанням першого засобу (рис.1).

Розрахункова висота «шапки» вугілля перед ущільненням встановлюється перед бункером, каток-ущільнювач (вага якого вибирається в залежності від розмірів фракцій вугілля, так для фракцій 0...13 мм вага катка — 6,2 т) рухаючись по поверхні «шапки» ущільнює її до оптимальної висоти 200...300 мм. Як показую досвід впровадження такої технології на ЦЗФ «Узловська», «Калінинська» забезпечує покращення ступеню використання вантажопідйомності вагонів, а також скорочення на 15...20% витрат вугілля від видування при транспортуванні і на 50...60% при формуванні составів на станціях.

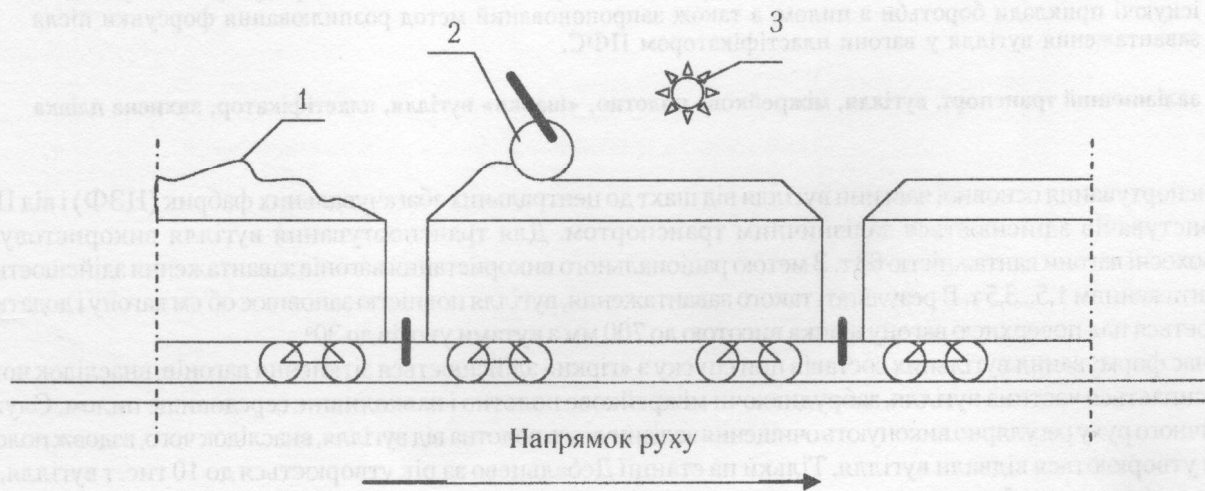


Рис. 1. Схема розташування установки для запобігання витрат вугілля.
1 – «Шапка» вугілля. 2 – Каток. 3 – Форсунка.

Враховуючи, що видобуток вугілля Центрального району Донбасу в рік становить близько 3,0 млн. т, то при перевезеннях від ЦЗФ і ТЕС витрати вугілля відповідно норм становлять:

$$B_1 = Q / q \cdot N, \tag{2}$$

- де Q – видобуток вугілля, $Q = 3,0$ млн. т;
 q – вантажопідйомність вагону, $q = 63$ т;
 N – норма витрат вугілля на 1 вагон при транспортуванні, $N = 0,5$ т.

$$B_1 = 3,0 / 63 \cdot 0,5 = 23810 \text{ т.}$$

При перевезенні промпродукту від ЦЗФ до користувача:

$$B_2 = Q_1 / q \cdot N, \tag{3}$$

- де Q_1 – кількість промпродукту за рік, $Q_1 = 1,5$ млн. т.

$$B_2 = 1,5 / 63 \cdot 0,5 = 11905 \text{ т.}$$

Загальні витрати видобутого вугілля після впровадження технології ущільнення становлять:

$$B = B_1 + (B_2 - 0,5 \cdot 0,2 \cdot B_2), \tag{4}$$

- де 0,5 – доля зменшення витрат на станціях при формуванні составу;
0,2 – доля зменшення витрат від вивітрювання при транспортуванні.

$$B = 23810 + (11905 - 0,5 \cdot 0,2 \cdot 11905) = 25000 \text{ т.}$$

Одним із відомих позитивних засобів захисту вугілля від видування є нанесення на поверхню палива плівки із в'язучих матеріалів. Разом з тим в процесі експлуатації встановлено, що водно-масляна емульсія на основі кам'яновугільних масел вміщує значну кількість нафталіну, антрацену та їх похідних, які шкідливо діють на організм людини. В зв'язку з цим, вченими інституту «Укрнівуглезбагачення», в лабораторних та промислових умовах для нанесення захисної плівки випробувано побічний продукт хімічного виробництва Рубіжанського хімзаводу «Заря» – пластифікатор форматно-спиртовий (ПФС), який відноситься до 4-го класу мало небезпечних з'єднань за ДСТУ 12.1.007-76.

Обробка вугілля ПФС повинна виконуватись методом форсунокового розпилювання після навантаження на ущільнення вугілля катком. Управління катком-ущільнювачем та форсункою здійснюється із приміщення оператором автоматично.

В зв'язку з тим, що пластифікатор ПФС є ефективним засобом і його використання в якості захисної плівки практично не потребує допоміжної витрати теплової енергії, є можливість використання його в якості засобу обробки вугілля від замерзання взимку. Результати виробничих випробувань ПФС свідчать про утворення твердої та міцної захисної плівки на поверхні вугілля після ущільнення, яка повністю запобігає видуванню вугілля при транспортуванні.

Таким чином, використання екологічно чистої технології з використанням ущільнення вугілля та покриття поверхні захисною плівкою із ПФС, повністю забезпечує збереження вугілля при транспортуванні та покращення екологічних параметрів навколишнього середовища.

Таблиця 1

Технічна характеристика ПФС

№ з/п	Показник	Характеристика
1	Стан	Темно-коричнева рідина з осадом у вигляді взвісі
2	Масова доля сухого залишку, %	не менш 35
3	Масова доля золи, %	не більш 22
4	Масова доля форміату натрію, %	не більш 25
5	Масова доля спиртів в перерахунку на пентаефіри, %	5...10
6	Концентрація водневих іонів, рН	7...9
7	Температура замерзання, °С	-28

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Шаков В.П. Выдувание угля и рудных концентратов при железнодорожных перевозках. - Новосибирск: Труды НИИЖТ. - Выпуск № 144.
2. Кладчихин В. Шлейф над вагоном. - Газета «Социалистической индустрии» от 24.06.1982.-№ 145.

Отримано 20.05.2005

И. А. ПОПЛАВСКАЯ, Е. А. ВОРОБЬЕВ

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УМЕНЬШЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Автомобильно-дорожный институт ДонНТУ

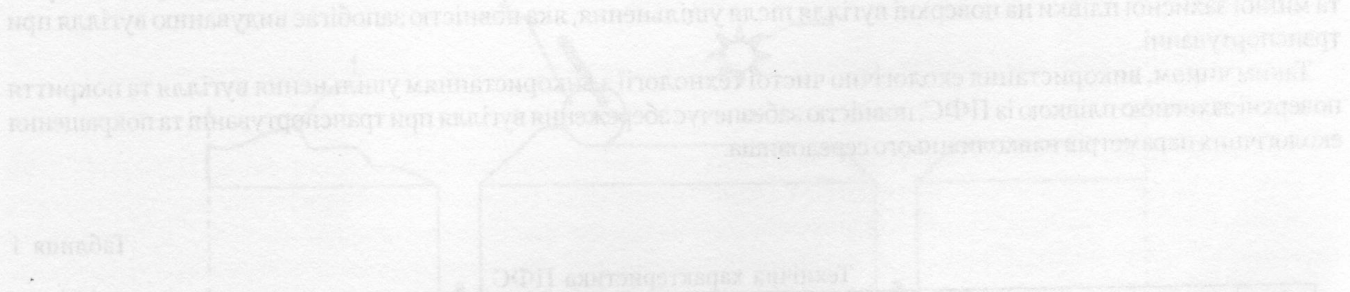
Выполнен анализ перевозки угля от шахт к обогатительным фабрикам железнодорожным транспортом. Даны данные загрязнения воздуха и окружающей среды, а также их расчет. Приведены существующие примеры борьбы с пылью, а также предложен метод форсуночного распыливания после погрузки угля в вагоны пластификатором ПФС.

I. O. POPLAVSKA, YE. O. VOROBYOV

ECOLOGICAL TECHNOLOGY OF DIMINISHMENT OF CONTAMINATION OF AIR AND THE ENVIRONMENT

Donetsk National Technical University

The analysis of transportation of coal from mines to the concentrating factories by a railway transport is executed. The data of contaminations of air and environment, and also their calculation are given. The existent examples of fight against dust are resulted, the method of sprayer atomization after loading of coal by the plasticizer PFS into carriages is offered.



№	№	Характеристика
1	1	Масса воды сухого вещества, кг
2	2	Масса воды жидкой, кг
3	3	Масса воды в виде пара, кг
4	4	Масса воды в виде пара, кг
5	5	Масса воды в виде пара, кг
6	6	Масса воды в виде пара, кг
7	7	Температура замерзания, °С

Враховуючи, що видобуток вугілля Центрального району Донбасу здійснюється в умовах, коли температура повітря становить 10-15 °С, а температура вугілля 20-25 °С, то при транспортуванні вугілля по залізничній лінії відбувається його нагрівання та конденсація вологи. Це призводить до значного забруднення повітря та навколишнього середовища. Для зменшення забруднення пропонується використовувати метод атомізації розпилювачів після завантаження вугілля в вагони з використанням пластифікатора ПФС.

Розраховано, що при використанні атомізаторів можна зменшити кількість вологи, що конденсується на вугіллі, до 50-60%. Це значно зменшить забруднення повітря та навколишнього середовища.

Висновки: 1. При використанні атомізаторів можна зменшити кількість вологи, що конденсується на вугіллі, до 50-60%. 2. Це значно зменшить забруднення повітря та навколишнього середовища.