3 УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ЛІНІЇ З МЕТОЮ ЗМЕНШЕННЯ ВИКИДІВ В АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ

**3.1 Характеристика похилого стрічкового конвеєра U-20**

Істотною перевагою стрічкових конвеєрів є значна продуктивність, яка при великих швидкостях руху і ширині стрічки може бути доведена до 20 000 т/год і навіть до 30000 т/год, що у багато разів перевищує продуктивність інших конвеєрів. Стрічкові конвеєри можуть мати складні траси з горизонтальними і похилими ділянками, а також з вигинами в горизонтальній площині. Довжина похилих конвеєрів може становити 3-5 км для однієї машини, а в окремих випадках досягає 14 км. Завдяки простоті конструкції та експлуатації, зручності контролю за роботою та автоматизації управління-стрічкові конвеєри мають високу надійність при роботі у важких умовах.

Порівняльні техніко - економічні дослідження, досвід проектування та експлуатації стрічкових конвеєрів показують, що для транспортування масових вантажів з вантажообігом 5 - 25 млн. т / рік на відстань до 100 км застосовувати стрічкові конвеєри економічніше, ніж використовувати залізничний або автомобільний транспорт [10].

Основне призначення машин безперервної дії - переміщення вантажів по заданій трасі. Похилий конвеєр є частиною транспортного ланцюга –призначений для [прийому](http://ua-referat.com/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%B9%D0%BE%D0%BC%D1%83) [матеріалу](http://ua-referat.com/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%B8)(залізна руда) від перевантажувального комплексу та передачі його далі по ланцюгу на розподільчий конвеєр.   
Конвеєр стаціонарний. Може працювати в наступних кліматичних умовах:

при температурі навколишнього середовища не вище +40 °С і не нижче -40 °С;

при швидкості вітру не більше 20 м/с;   
при відсутності примерзання вугілля до конвеєрній стрічці;   
при розмірі шматка вугілля не більше 300 мм.

Пропонується впровадити конвеєрний транспорт U-20,фірми “КРУПП” (Німеччина). Ширина стрічки похилого конвеєра U-20 в проекті передбачена По-1400 мм, кут нахилу - 15 о, швидкість руху стрічки - 3 м / с. Роликоопори робочої гілки мають по три ролики з кутом нахилу бічних роликів - 35о.Роликоопори холостої гілки мають два ролика з кутом нахилу 10 о. Приводні барабани мають гумову футеровку для створення необхідного коефіцієнта зчеплення стрічки з футеровкою, з метою виключення прослизання стрічки на приводних барабанах. Редуктори передбачаються конічно-циліндричні; ел. двигуни потужністю по 750 кВт кожний.Середня частина стрічкового конвеєра U-20 встановлюється на шпальній основі[11].

Основними частинами стрічкового конвеєра (рис. 3.1 ) є тяговий орган 3 , привідна станція 4, натяжна станція 8 і роликоопори 2. Всі складальні одиниці встановлюються на рамі транспортера 1 .В якості тягового органу стрічкового конвеєра використовують прогумовані стрічки , стрічки з прокладками з нейлону і текстильні. Кінці стрічки склеюють з подальшою вулканізацією , зшивають сирицею , з'єднують скріпками або шарнірними петлями. Стрічка конвеєра приводиться в рух від приводного барабана за рахунок сил тертя. Щоб тягове зусилля забезпечувало переміщення стрічки з вантажем, необхідно певний її натяг, яке здійснюється натяжним пристроєм, передбаченим у конструкції конвеєра. Воно буває гвинтовим і вантажним.

При експлуатації стрічкових конвеєрів необхідно стежити за правильністю ходу стрічки і не допускати її зміщення; слабкий натяг стрічки збільшує її провисання, призводить до втрат вантажу під час транспортування і до пробуксовування стрічки на приводному барабані;

при надмірному натягу підвищується витрата енергії на привід.

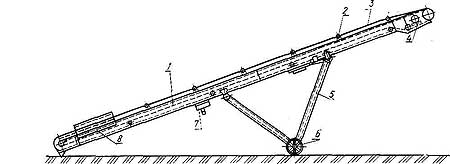


Рисунок 3.1 - Схема пересувного стрічкового конвеєра :

1 - рама ; 2 - роликоопори ; 3 - стрічка : 4, в - приводна і натяжна станції ; 5 - опора ; 6 - колесо ; 7 - лебідка

Підшипники роликоопор і барабанів повинні періодично змазуватися , несправні ролики необхідно замінити новими . При вантажному натягу стрічки повинні бути змащені напрямні натяжної барабана. Щоб стрічка не залипає , слід регулярно оглядати очищаючу пристрій. Конвеєрні стрічки використовуються гумовотканинні і гумовотросові з шириною від 800 до 3000 мм. І товщиною 22-37мм. Перевага гумовотканинних стрічок - їх відносно невелика маса, недолік - значне подовження під робочим навантаженням (2-3% довжини), що вимагає пристрою громіздких натяжних пристроїв. Основні переваги гумотросових стрічок: висока міцність, що забезпечує можливість створення конвеєрів великої довжини і продуктивності; незначна витяжка, що не перевищує 0,25%. Недоліки - значна маса, складність з'єднання стиків стрічки [12].

Щоб зрозуміти принцип дії похилого стрічкового конвеєра,

розглянемо детальніше його конструкцію (рис. 3.2). Похилий стрічковий конвеєр містить стрічку,що спирається на жолобчасті роликоопори, що складаються з двох похилих бічних роликів (2, 3) і центрального горизонтального ролика (4). На обох торцевих частинах горизонтального ролика закріплені блоки (5, 6) з виступами (7) на їх зовнішній поверхні,

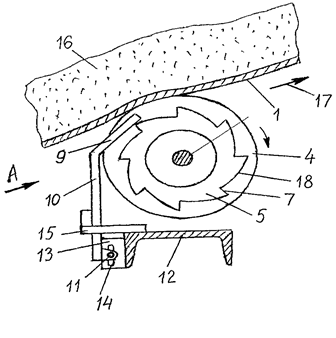


Рисунок 3.2-Похилий стрічковий конвеєр

що упираються в стрижень (9) при зворотному обертанні ролика, при величині кута його повороту до 30 градусів від нормалі до площини вантажонесучої гілки стрічки. Стрижень має відігнуту вертикально вниз частину (10), яка з допомогою шарніра (11) встановлена на закріпленій опорній балці (12) жолобчастогокронштейну (13) з вертикальним щілинним вирізом (14) з можливістю зміщення по ньому осі шарніра. На опорній балці закріплене консольно завзяте пристосування (15) для обмеження повороту у вертикальній площині щодо шарніра нижній частині стрижня. Підвищується надійність конвеєра[12].

Так виглядає частина конструкції U-20, фірми «КРУПП» (рис.3.3).А його характеристики наведені нижче в табл.3.1.



Рисунок 3.3-частина конструкції стрічкового конвеєра U-20

Таблиця 3.1-Характеристика стрічкового конвеєра U-20

|  |  |
| --- | --- |
| Ширина стрічки, м | 1400 |
| Кут нахилу , град | 15 о |
| Швидкість руху стрічки, м/с | 3 м/с |
| Кут нахилу роликоопорів | 35 о |
| Кут нахилу холостої гілки | 10 о |
| Потужність ел. Двигуна, кВт | 750 |
| Довжина конвеєра, м | 63 |
| Діаметр роликів, мм | 133 |
| Продуктивність по ширині стрічки, м³/год | 1500 |

Характеристики,переваги та недоліки стрічкового конвеєру:

1)Конвеєр має більш високу енергоефективність.

Конвеєр транспортує стрічку і вантаж на неї, долаючи опір роликів і силу тяжіння, інша частина маси конвеєра (його секцій і металоконструкцій) статична. Автосамосвал переміщує себе разом з вантажем, при цьому частка вантажу займає близько 55-60% для кар'єрних самоскидів і близько 75-80%

для великовантажних самоскидів, частка вантажу на конвеєрі становить близько 95% (від сумарної маси вантажу і стрічки). Також ККД електродвигунів значно перевищує дизельні двигуни.

2)Продуктивність конвеєра набагато вище, ніж у самоскида.

Одна конвеєрна лінія здатна переміщати в безперервному режимі такий же обсяг вантажу, для переміщення якого кар'єрними самоскидами потрібно парк з мінімум декількох машин (аж до декількох десятків - залежить від дальності транспортування, глибини кар'єра і обсягу самоскидів).

3)Конвеєрний транспорт менш залежний від цін на енергоносії.

Електроенергія для конвеєра - це мережева енергія, ціна якої значно стабільніше, ніж ціна дизельного палива, яка виросла в ціні в 1,5 рази за 5 років [13] .

4)Конвеєр значно менш трудомісткий в обслуговуванні.

Для забезпечення роботи та обслуговування конвеєрного транспорту потрібен один оператор і один співробітник, періодично контролюючий стан вузлів конвеєрів, і ці ж люди можуть працювати на обслуговуванні дробильної установки. Ремонт конвеєра полягає в заміні роликів і стрічки, при чому робиться це досить рідко. Автотранспорт ж зажадає

-водія на кожну одиницю техніки на зміну,

-організований склад паливно-мастильних матеріалів, якщо машин багато, то ще машини-заправники,

-організація свого ремонтного цеху зі штатом фахівців для обслуговування

або наймання такого персоналу від виробника, яке складається з:

\*періодичної заміни мастил і рідин, фільтрів при поточному обслуговуванні,

\*шиномонтажу,

\*ремонті механічному,

\*заміни вузлів в міру вироблення їх ресурсу,

-враховувати вартість утилізації зливаються рідин і використаних шин.

У порівнянні з самоскидами, конвеєра в обслуговуванні майже нічого не

варті. Також для конвеєра зменшується ймовірність впливу людського фактора: хвороб, помилок в управлінні, травм, аварій, складних погодних умов та ін. Конвеєри працюють безперервно 24 години на добу багато днів поспіль без зупинок на зміну водія, заправку паливом або обслуговування.

5)Самоскиди на сьогоднішній день стали дуже складними, високотехнологічними пристроями з великим проникненням автоматики. Це дозволяє полегшити, поліпшити, оптимізувати ... але правило "чим простіше, тим надійніше" працює для всіх пристроїв, зроблених людиною. Принцип роботи конвеєра дуже простий і кількість використаних типів деталей в ньому значно менше будь-якої машини

6)Конвеєрний транспорт вимагає мінімальних витрат на утримання доріг.Наявність площадок обслуговування по довжині конвеєра дозволяє проводити практично всі обслуговування та ремонт з них, дороги, прокладені при монтажі конвеєрів, можуть у майбутньому використовуватися при складному ремонті (заміна редуктора або всієї стрічки, наприклад), підтримку їх в ідеально-експлуатаційному стані не потрібно, на відміну від використання кар'єрних самоскидів, для роботи яких встановлено, що порушення оптимальної поверхні дороги підвищує опір коченню коліс, що знижує питомий показник по переміщуваних вантажів і збільшує одночасно споживання палива. Навіть досвід експлуатації зчленованих самоскидів,

менш вимогливих до якості дороги показав, що хороші дороги це зекономлені на ремонті гроші. Відповідно потрібно утримувати або наймати грейдер для вирівнювання поверхні, поливальну машину для зниження пилення і т.д.

7)Конвеєр менш чутливий до інфляції

Конвеєри мають тривалий термін служби, обмежений практично тільки жорсткістю умов експлуатації та доглядом за металоконструкціями, і пов'язані витрати на експлуатацію, ремонт і вимоги до кваліфікації персоналу, які нижче ніж до обслуговуючого персоналу самоскидів. Парк

автосамоскидів в силу накопичуючого зносу постійно вимагає заходів з обслуговування та ремонту, які з роками зростають як в об'ємі, так і у вартості, а через кожні 6-8 років бажано машини міняти, тому що реальна амортизація досягає 100%. Нові ж моделі і запчастини для них, як правило, з роками і оновленням модельного ряду виробниками зростають у ціні.

8)Конвеєрний транспорт більш екологічний.

Конвеєри виключають загазованість, яку створюють працюючі автосамоскиди, а також не є джерелом відпрацьованих рідин (масла та ін.) І шин, що підлягають утилізації [13].

**3.2 Розрахунок викиду пилу при перевезенні гірничої маси**

Видобування корисних копалин призводить до утворення великої кількості забруднюючих речовин та пилу, а транспортування гірничої маси створює значні додаткові фінансові витрати на паливо та паливно-мастильні матеріали. Виходячи з цього, запропоновано вирішення даної проблеми шляхом удосконалення транспортної лінії при виробництві залізорудних окатишів за рахунок застосування і встановлення в зоні проведення гірничих робіт сучасного похилого стрічкового конвеєра.

Для того, щоб оцінити доцільність запропонованих нововведень необхідно провести порівняльну оцінку екологічної складової до та після впровадження змін. Етапи подрібнення та транспортування гірничої маси супроводжуються додатковими процесами, тому потрібно проводити комплексний розгляд їх впливу на стан навколишнього середовища.

При постійній інтенсивності джерела пиловиділення рівень місцевого забруднення атмосфери є функцією швидкості повітря в місці розміщення джерела, напряму повітряного потоку, ступеня його турбулентності, відстані від осередку пиловиділення до місця відбору проби повітря. Процес

здування пилу дуже складний. Його інтенсивність залежить від цілого ряду факторів: дисперсного складу та форми пилу, його мінерального і хімічного складу, питомої ваги, фізико-хімічних властивостей, величини сили адгезії, швидкості повітряного потоку, рівня його запиленості та ін.

Рух автотранспорту в кар’єрах обумовлює виділення пилу та утворення газів від двигунів внутрішнього згорання. Пил виділяється в результаті взаємодії коліс з полотном дороги і здування з поверхні матеріалу, навантаженого в кузов машини [14].

Загальну кількість пилу, що виділилась автотранспортом в межах кар’єру, можна розрахувати за наступною формулою:

,г/с (3.1)

де *С1* – коефіцієнт, який враховує середню вантажопідйомність одиниці автотранспорту, яка визначається як ділення сумарної вантажопідйомності всіх діючих в кар’єрі машин на їх число «n» при умові, що максимальна і мінімальна вантажопідйомність відрізняється не більше, ніж у два рази;

*С2* – коефіцієнт, який враховує середню швидкість пересування транспорту в кар’єрі, яка визначається за формулою:

, км/ год (3.2)

*С3* – коефіцієнт, який враховує стан доріг;

*С4* – коефіцієнт, який враховує профіль поверхні матеріалу на платформі;

*С5* – коефіцієнт, який враховує швидкість обдування матеріалу;

*С6* – коефіцієнт, який враховує вологість поверхневого шару матеріалу;

*q1*, *q2* – пиловиділення з одиниці фактичної поверхні матеріалу на платформі, г/м² с;

*F* – площа платформи;

*N* – число ходок (туди і назад) всього транспорту за годину;

*α* – середня тривалість однієї ходки в межах кар’єру, км;

*n* – число машин, які працюють на підприємстві.

Враховуючи кількість робочих днів у році та їх тривалість, введемо коефіцієнт переведення г/с в т/рік *Kроб=*17,28.

Середня швидкість транспортування гірничої маси автосамоскидами становить за (3.2):

 км/год.

Загальна кількість пилу , що утворюється при русі автотранспорту в межах верхніх шарів кар’єру становить за (3.3):

 т/рік.

Маса *i*-ї шкідливої ​​речовини, що виділяється двигуном при роботі в різних режимах:

, кг/доба (3.3)

де *qk*i  ̶ питомий викид i-ї шкідливої речовини при роботі двигуна в k-му режимі;

*tk* ̶ час роботи двигуна в *k*-му режимі за добу, год. Визначається виходячи з часу роботи двигуна в даному режимі протягом рейсу та сумарного часу роботи машини на добу.

Розрахунок маси викиду основних шкідливих речовин (CO, NOx, CH, C), що утворюються при спалюванні палива двигунами автосамоскидів при

роботі проведено за (3.3):

 кг/доба;

 кг/доба;

 кг/доба;

 кг/доба.

Як бачимо після розрахунків, обсяг пилу до реконструкції становитиме 703,3 т/рік.

Викиди пилу при роботі конвеєру становитимуть:

, т/рік (3.4)

де *qк* ̶ питома здуваємість часток зі стрічкового конвеєра, г/м2∙с;

*В* ̶ ширина стрічки конвеєра, м;

*Тр* ̶ річна кількість робочих годин;

*Lк* ̶ довжина конвеєрної лінії, м;

*K1* ̶ коефіцієнт, що враховує швидкість вітру, визначається по

характерному для даної місцевості значенню швидкості вітру;

*К2* ̶ коефіцієнт, що враховує вологість матеріалу.

Розрахунок маси викиду при роботі конвеєру за (3.4):

 т/рік

Обсяг викиду пилу після реконструкції становитиме 313,53 т/рік

Аналізуючи, проведені підрахунки,після реконструкції викид пилу на кар’єрі зменшиться приблизно в 2,3 рази

**Висновки**

1. Проаналізувавши викиди пилу неорганічного при роботі автомобільного транспорту БелАз-7519, було прийнято рішення про заміну 5 автомобілів на новий стрічковий похилий конвеєр, більш екологічно-ефективний і економічно вигідний.
2. Використовуючи конвеєр U-20, негативний вплив від роботи конвера на атмосферне повітря знизиться з 703,3 т/рік до 313,53 т/рік, а отже і економічний податок за ці викиди зменшиться, тому використання нового обладнання є більш доцільним.