

ПИТАННЯ СТАБІЛЬНОЇ РОБОТИ ВИТЯЖНИХ ВЕНТИЛЯТОРІВ СИСТЕМ АСПІРАЦІЇ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИХ КОМБІНАТІВ

Криворізький технічний університет, Україна

Розглянуто задачу визначення причини відмов роботи витяжних вентиляторів і умов їх стабільної роботи, а також вплив властивостей транспортованого матеріалу на тягодуттєве обладнання. Представлені результати аналітичних досліджень та експериментальні дані.

Аспірація, витяжна вентиляція, місцеві відсмоктувачі.

Проблема та її зв'язок з науковими і практичними задачами. В умовах тривалої експлуатації одним з видів погіршення стійкості системи аспірації є її розрегулювання внаслідок порушення структури системи. Інтенсивне зношення внутрішньої поверхні повітроводів аспіраційних систем абразивними частинками відбувається при перевищенні швидкості транспортування вище проектної, що, з одного боку, є сприятливим для процесу видалення пилу та запобігання його осіданню, а з іншого, – небажаним, тому що можливе винесення продуктів переробки.

Аналіз досліджень і публікацій. Аспіраційні установки з місцевими відсмоктувачами видаляють дуже значну кількість пилу. Вміст пилу в повітрі аспіраційних систем залежить від властивостей пилу, досконалості укриття, вологості матеріалу, який обробляється, відсутності або наявності гідрознепилювання та інш. Однак, умовам роботи тягодуттєвого обладнання, терміном їх роботи та нормалізації умов експлуатації трубопроводів приділяється замала увага як в наукових роботах так і на виробництві.

Постановка задачі. В статті розглянуто питання забезпечення безперебійної та стабільної роботи витяжних вентиляторів систем аспірації гірничо-збагачувальних комбінатів.

Викладення матеріалу і результати.

Стабільність роботи витяжних вентиляторів суттєво впливає на запобігання осідання пилу на внутрішній поверхні аспіраційних трубопроводів. Під стабільністю роботи мається на увазі час їх безперебійної роботи до стану відмови. Причини відмови роботи тягодуттєвого обладнання пов'язані з відмовою роботи самого тягодуттєвого обладнання, відмовою електродвигуна та іншими причинами. Відмова роботи тягодуттєвого обладнання можлива з таких механічних причин (рис. 1): заміни сальників; поломки муфти; поломки лопатей вентилятора; руйнування підшипників; поломки рами.

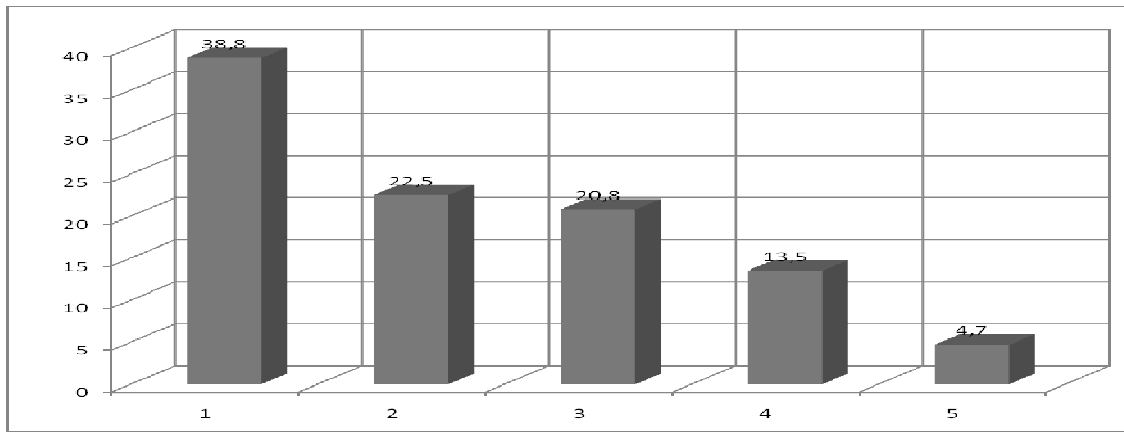


Рис. 1. Механічні причини простоїв тягодуттєвого обладнання
1 – заміна сальників; 2 – поломка муфти; 3 – поломка лопатей вентилятора; 4– руйнування підшипників; 5 – поломка рами

Відмова роботи електродвигуна можлива з таких причин (рис. 2): перегрівання обмоток двигуна і спрацювання захисту; відмова електродвигуна; низький опір ізоляції; обрив фаз; спрацювання запобіжника; відмова пускача.

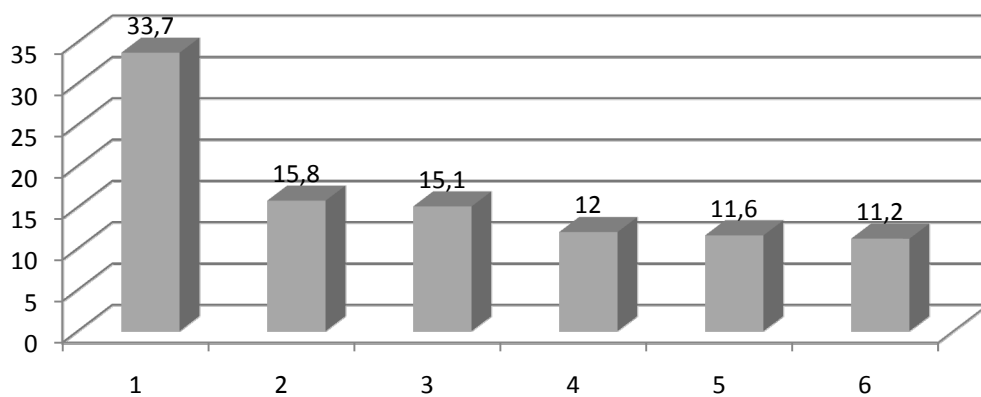


Рис. 2. Електричні причини простоїв тягодуттєвого обладнання
1 – перегрівання обмоток двигуна і спрацювання захисту; 2 – зношення електродвигуна; 3 – низький опір ізоляції; 4 – обрив фаз; 5 – спрацювання запобіжника; 6 – відмова пускача

Інші причини простоїв тягодуттєвого обладнання: розгерметизація аспіраційного трубопроводу; неполадка щита керування; підготовка до пуску.

Для підвищення експлуатаційної надійності та збільшення міжремонтних строків експлуатації електродвигунів існують різні пристрої [1–2], які варто ширше використовувати у виробництві.

Основна частина простоїв, пов'язаних з відмовою роботи тягодуттєвого обладнання, залежить від часу проведення планових ремонтів і технічного обслуговування. Це можна пояснити недостатнім і несвоєчасним технічним обслуговуванням.

Основною відмовою із групи простоїв з різних причин є розгерметизація аспіраційного трубопроводу в процесі тривалої експлуатації. У більшості випадків це відбувається в результаті зношення, корозії і перевищення граничних навантажень із-за великої кількості пилу, що осів на внутрішній поверхні. У реальних умовах середня наробка подібних електродвигунів на відмову складає до 1200 годин. Найбільша інтенсивність відмов спостерігається при наробленні до 400 годин, а середнє значення інтенсивності відмов складає $0,0099 \text{ год}^{-1}$. При цьому із-за недостатньої якості виготовлення електродвигунів виникає близько 35%, а з причин недостатнього захисту відбувається 50% відмов [3]. Сам електродвигун у середньому відмовляє близько 12 раз до відправлення на капремонт [4].

Розгляд зношення трубопроводів аспіраційних систем показав, що найчастіше зношуються вузли поворотів трубопроводів з утворенням «мульди зношення». Причиною зношення є виконання відводів з невідповідним радіусом кривизни, крім того це змінює аеродинамічну характеристику вентиляційної мережі [5].

При розгляді параметрів роботи димососів аспіраційних систем ЦВС-2 агломераційного цеху № 2 НКГЗК після експлуатації упродовж 30-40 років, основні зміни існують в показниках швидкості, розрідження та об'ємів відсмоктуваної пилоповітряної суміші при проектних витратах для кожної з тягодуттьових установок у $300000 \text{ м}^3/\text{год}$ і ККД у 99,0%. Суттєвим недоліком є зменшення кількості відсмоктуваного повітря в порівнянні з розрахунковими витратами. При русі пилоповітряної суміші по аспіраційним повітропроводам зі зниженою швидкістю, відбувається осідання частинок пилу на стінки повітропроводу. Це призводить до її часткової або повної закупорки [7]. Згідно з отриманими дослідними даними: об'єми перемішуваної газопилової суміші не відповідають проектним даним у 1,18 – 2,02 рази в бік зменшення; за швидкістю руху пилогазової суміші – у бік зменшення від 1,43 до 1,60 рази, і, відповідно, по розрідженню – у бік зменшення від 1,02 до 2,34 рази; за концентрацією викидів шкідливих речовин в атмосферу – у бік збільшення від 1,5 до 2,0 рази, а ККД зменшився в 1,003 – 1,030 рази.

На думку авторів, найкращим способом зниження концентрації пилу в аспіраційному повітрі, є встановлення пилоуловлюваного апарату в максимальній близькості до місця його видалення відсмоктувачем.

Згідно з даними дробильної фабрики НКГЗК, середньорічний план-графік ремонту перевантажувальних вузлів і агломераційних машин за 2000 – 2009 роки представлений на рис.3. Продуктивність тягодуттьового обладнання варіюється від 10 до 300 тис. $\text{м}^3/\text{год}$ при монтажі даних систем ще у 1975 р. і проведеними середніми і капітальними ремонтами в 1997 – 2001 рр.

У наведеному на рис.3 графіку видно, що найбільшу увагу в ремонтному відношенні потребують до себе перевантажувальні вузли –

близько 86 годин на місяць, і в 1,27 рази на місяць менше – ремонт агломераційних машин.

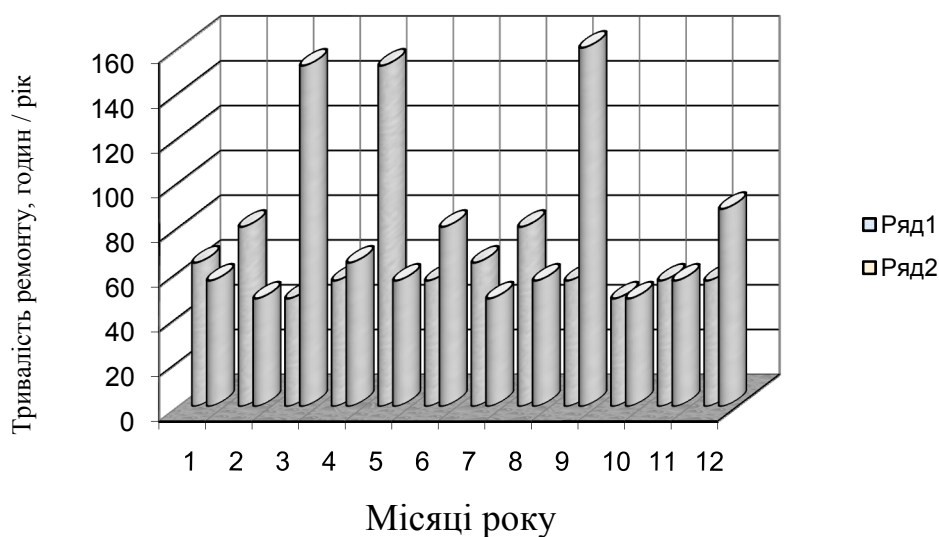


Рис. 3. Середньорічний план-графік ремонтів аспіраційного обладнання і повітроводів НКГЗК за 2000-2009 рр.: Ряд 1 – агломераційні машини; Ряд 2 – перевантажувальні вузли.

Згідно з даними експлуатації аспіраційних систем, наприклад, аглофабрики № 2 НКГЗК, термін зношення металу у відводах з товщиною стінки 10 мм – від 0,5 до 1,4 мм на рік, у залежності від умов експлуатації.

У результаті зношення трубопроводу і наявності вологості в 3%, трубопроводи піддаються корозії. Уникнення цього полягає в збільшенні товщини стінки металу трубопроводу вузла відводу в 2-6 раз і недопущенні збільшення швидкості руху повітря. Можливе також використання зносостійких матеріалів [8].

Висновки

Визначено причини відмов і стабільної роботи витяжних вентиляторів, а також вплив властивостей транспортованого матеріалу на тягодуттєве обладнання. Установлено, що основна доля простоїв, пов'язаних з відмовою роботи тягодуттєвого обладнання, залежить від тривалості проведення планових ремонтів і технічного обслуговування, котрі пов'язані переважно з відмовою роботи електродвигуна або складових частин димососу.

ЛІТЕРАТУРА

1. А.с. СССР № 708457, МКИ² Н 02 Н 7/08. Устройство для защиты электродвигателя от перегрузки и короткого замыкания/ Косяковский Л.Я. //-Б.И.-№1, 1980. - 3 с.
2. Защита асинхронных электродвигателей с автоматическим формированием установки срабатывания / Лазаревич Г.Г., Лабак В.И., Шкода А.А., Мурашкина И.В.// Научные аспекты повышения эффективности горнорудного производства: Сб. науч. тр. - Кривой Рог: НИГРИ, 1999. - С. 173 – 178.

3. Надежность асинхронных двигателей / Ванеев Б.Н., Сердюк Л.И., Главный В.Д. и др.; Под ред. Ванеева Б.Н. - К.: Техніка, 1983. - 143 с.
4. Разработка научно-технических предложений и промышленное опробование систем виброизоляционной и релейной защиты горно-обогачительного оборудования: Отчет о НИР ИГТМ НАН Украины, х.т. 12/831. - Днепропетровск, 1999. - 90 с.
5. Рябов А.В. Влияние фасонных элементов воздухопроводов на аэродинамическую характеристику вентилятора высокого давления // Исследования в области обеспыливания воздуха: Сб. науч. трудов; Под ред. Ю.Г.Грачева. – Пермь: Издательство Пермского политехнического института, 1986. - С. 106-111.
6. Халецкий. И.М. Вентиляция и отопление заводов черной металлургии: /Справочник/ - М.: Металлургия, 1981. - 240 с.
7. Молчанов Б.С. Проектирование промышленной вентиляции: Пособие для проектировщиков. - Л. – М.: Изд-во литературы по строительству, 1964 – 280 с.
8. Омаргалиева С.А. Влияние расхода поверхностно-активных веществ на изменение силы сцепления между стенками воздухопроводов и влажной пылью. - Алма-Ата .Горное дело. Казахский политехнический ин-т им. В.И.Ленина. - Вып. 11. - С. 200 - 203.

Анотация

А.В. ГЕРАСИМЧУК, А.М. ГОЛИШЕВ, С.И.ЗАДОРОЖНИЙ

Криворожский технический университет, г. Кривой Рог

ВОПРОС СТАБИЛЬНОЙ РАБОТЫ ВЫТЯЖНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ СИСТЕМ АСПИРАЦИИ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ КОМБИНАТОВ

Рассмотрена задача определения причины отказов работы вытяжных вентиляторов и условий их стабильной работы, а также влияние свойств транспортируемого материала на тягодутьевое оборудование. Представленные результаты аналитических исследований и экспериментальные данные.

Аспирация, вытяжная вентиляция, местные отсосы

AV Gerasimchuk, AM Golishev, SI Zadorozhny

Krivoy Rog Technical universitet, Krivoy Rog

QUESTION OF THE STABLE EXHAUST FAN ASPIRATION SYSTEMS GOK

The problem of determining the causes of failures of exhaust fans and the conditions of stable operation, as well as the influence of the properties of the transported material on the forced-draft equipment. The presented results of analytical studies and experimental data.

Aspiration, ventilation, local pumps