

УДК 622.678.5

Антіпов М.Д., студент гр. 184м-21-1 ММФ

Науковий керівник: Холоменюк М.В., к.т.н., доцент кафедри транспортних систем та енергомеханічних комплексів

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

## ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ, СПРЯМОВАНИХ НА ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ ДОПОМІЖНОЇ ПІДЙОМНОЇ УСТАНОВКИ ШАХТИ ІМ. ГЕРОЇВ КОСМОСУ

Допоміжна підйомна установка шахти ім. Героїв Космосу обладнана підйомною машиною типу ЦР 6 – 3,2/0,5 з одним розрізним циліндричним барабаном. Використовується двоповерхова кліть під вагонетку ВГ–3.3 з противагою. В дію підйомна машина приводиться тихохідним електродвигуном постійного струму ПБК-285/85 потужністю 900 кВт, частотою обертання 26 об/хв. Привід машини безредукторний. Головні канати мають діаметр 53,5 мм. Установка обладнана укісним металевим копром висотою 46 м з розташуванням копрових направляючих шківів в одній вертикальній площині. Використовуються копрові шківів діаметром 5 м.

Підйомна машина виготовлена в 1966 р. і введена в експлуатацію в 1972 р., тобто вона використовується вже більше 50 років, у той час, як розрахунковий термін її експлуатації становить 25 років. Настільки тривалий термін роботи підйомної машини робить неможливою її експлуатацію в первинних проектних режимах. Саме з цієї причини максимальна дозволена зараз швидкість підйому становить 6,0 м/с при проектній (розрахунковій) швидкості у 8,2 м/с. Зменшення максимальної швидкості позитивно впливає на роботоздатність підйомної установки, однак воно обмежує її продуктивність. З огляду на це актуальним є пошук інших додаткових заходів, спрямованих на підтримку високої експлуатаційної надійності діючої підйомної установки при забезпеченні достатньо високого рівня її продуктивності.

Виконані розрахунки вказують на серйозний недолік клітьової підйомної установки. Він полягає в різкій зміні рушійних зусиль, які необхідно створювати на колі органа навивки барабана. Зокрема, на початку періоду рівномірного ходу кліті потрібне рушійне зусилля становить 94,7 кН, а вже в кінці цього періоду, тобто через 86,4 с, на колі навивки необхідно створити гальмівне зусилля –18,8 кН. Далі до завершення підйомного циклу на колі навивки барабана потрібно підтримувати гальмівні зусилля величиною від –81 до –25,3 кН.

Різка зміна рушійних зусиль на колі органа навивки як за величиною, так і за знаком, негативно впливає на роботу підйомної установки в цілому. Вона породжує значні додаткові динамічні навантаження на вал підйомної машини і може спричинити появу додаткових коливань. Ці фактори прискорюють зношення окремих елементів підйомної установки, а також збільшують необхідну потужність привідного двигуна. Тому усунення цього недоліку є важливим завданням. Його вирішення дозволить підвищити експлуатаційну надійність підйомного комплексу і сприятиме подовженню терміна його експлуатації.

Зазначений недолік допоміжної підйомної установки породжується значною її статичною неврівноваженістю, яка обумовлена використанням досить важкого головного канату з погонною масою 11,15 кг/м і великою висотою підйому 585 м. Степінь статичної неврівноваженості установки становить  $\delta = 1,69$ , у той час, як за нормами проектування вже при  $\delta = 0,6$  рекомендується підйомні установки врівноважувати. Дана підйомна установка двокінцева, тому її врівноважування можна досягти за допомогою хвостового врівноважувачого канату.

Розрахунки свідчать, що при використанні рівноважного з головним хвостового канату відносно невелике гальмівне зусилля  $-21,9$  кН потрібно створювати лише в період гальмівного руху кліті з основним уповільненням. Воно може створюватися механічним гальмом. В усіх інших періодах підйомного циклу на колі навивки барабана потрібні рушійні зусилля.

Таку діаграму рушійних зусиль достатньо просто реалізувати за допомогою типової системи управління підйомною машиною.

Отже, використання в даній підйомній установці рівноважного хвостового канату суттєво згладжує потрібні рушійні зусилля на колі органа навивки, що спрощує управління підйомною установкою, підвищуючи її експлуатаційну надійність, а також дозволяє зменшити потужність привідного двигуна.