

УДК 622.673

Косоног В.Д. бакалавр гр. 184-22ск-1 III

Науковий керівник: Комісаров Ю.О., ст. викл. кафедри транспортних систем та енергомеханічних комплексів

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

УДОСКОНАЛЕННЯ ПАРКУ БАРАБАННИХ ШАХТНИХ ПІДЙОМНИХ МАШИН ЗА РАХУНОК МОДЕРНІЗАЦІЇ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ

При видобутку корисних копалин підземним способом у складному ланцюзі підйомно-транспортних операцій одне з головних місць місце займають шахтні підйомні установки (ШПУ). Загальна тенденція до інтенсифікації виробництва та збільшення видобутку енергетичних покладів накладає свій відбиток на характер розвитку та вдосконалення обладнання шахтного підйому.

Підвищення продуктивності підйомного обладнання може бути реалізовано за рахунок збільшення ємності та швидкості руху підйомних судин, скорочення часу перехідних процесів (уповільнення, прискорення), вдосконалення конструкції підйомних машин та систем керування електроприводом підйому.

Гальмівна система шахтної підйомної машини (ШПМ) є важливим конструктивним складовим елементом, що забезпечує нерухомість канатоведучого органу в період пауз між підйомами, керування швидкістю в період уповільнення а також аварійного гальмування при порушенні нормальної роботи установки.

Значення надійної та ефективної роботи гальмівних пристроїв зростає у зв'язку зі збільшенням рухомих мас, швидкостей руху та частоти гальмування. Гальмівна система сучасних підйомно-транспортних машин протягом короткого періоду часу повинна перетворювати кінетичну енергію механічної системи, що рухається на теплову та здійснювати її передачу в навколишнє середовище без зниження працездатності гальма та машини загалом.

Таким чином нормальна експлуатація підйомних машин забезпечуються надійно діючими гальмівними пристроями, які мають зупинити машину і вантаж на певному шляху гальмування та утримувати його у підвішеному стані при заданому запасі гальмування та заданому значенні уповільнення. Вимоги щодо режимів гальмування жорстко регламентуються Правилами безпеки [1,2].

По конструкції виконавчого органу гальмівні пристрої ШПМ поділяють на колодкові радіального типу з кутовим та поступальним переміщенням колодок та аксіального типу з осьовим переміщенням колодок (дискові гальма) [3].

На даний момент на шахтах Західного Донбасу, Криворізького та Марганецького рудних басейнів в переважній більшості використовуються барабанні та зі шківом тертя шахтні підйомні машини, які мають гальмівну систему радіального типу із пневмо-вантажним, пружинно-гідравлічним, пружино-пневматичним або пневмо-вантажним пружинним приводом гальма і відрізняються суттєвою металоємністю та відносно великим часом холостого ходу (від 0,3 до 0,6 с). Елементи механічної частини машини (вали, барабани, гальмівні поля та ін.), виготовлені 50-60 років тому і мають суттєвий знос, деформації та тріщини, що в більшості випадків не може бути усунено без заміни канатоведучого органу в цілому. Такі обставини обмежують швидкість руху, вантажопідйомність та підвищення продуктивності в цілому.

З кінця минулого століття у країнах зарубіжжя традиційні радіальні гальма підйомної машини з важільною передачею гальмівних зусиль повсюдно витіснені гідравлічними короткохідними безважільними дисковими гальмами.

До переваг дискових гальм відносяться:

- можливість досягнення високого ступеня автоматизації підйому та, відповідно, підвищення продуктивності;
- підвищення безпеки за рахунок наявності автоматичного регульованого запобіжного гальмування та висока стабільність гальмівних характеристик;
- суттєве зниження простоїв підйому через вихід з ладу гальмівної системи за рахунок високої надійності;
- підвищення якості гальмування при застосуванні дискових гальм та пов'язане з цим зниження динамічних навантажень, що підвищує термін служби основних елементів підйомної установки (канатів, причіпних пристроїв, механічної частини підйомної машини тощо);
- у дискових гальм значно вища швидкодія за рахунок скорочення часу холостого ходу (орієнтовно в 3 рази) та часу спрацьовування;
- у дискових гальм суттєво підвищується точність зупинки підйомної посудини за рахунок підвищення швидкодії гальма, а, отже, і точність відпрацювання циклу;
- гальмівні елементи дискових гальм допускають широку уніфікацію для різних типів підйомної машини, що дуже зручно для великих гірничодобувних підприємств, що мають кілька підйомів;
- дискові гальма мають вищу ремонтпридатність за рахунок багатоелементності;
- дискові гальма мають вищий ККД, простіші в налагодженні та керуванні;
- сили притискання гальмівних колодок до диска взаємно врівноважуються і не навантажують барабан та лобовини радіальними зусиллями;
- при рівних гальмівних моментах дискове гальмо компактніше і легше радіального, у нього менша інерційність, вища швидкодія, більша точність управління машиною;
- плоска поверхня гальмівної колодки менш схильна до теплової деформації, а гальмівне поле має сприятливі умови охолодження, як конвекційним шляхом, і шляхом випромінювання;
- теплове розширення диска практично не впливає на ефект гальмування.

Аналіз розвитку ШПУ показує тенденцію їх удосконалення у напрямі підвищення швидкості, вантажопідйомності, зниження металоємності, що неможливо здійснити без вдосконалення систем робочого та запобіжного гальмування.

Перспективне переобладнання парку ШПМ провідних гірничодобувних підприємств України може бути здійснено за рахунок впровадження дискових гальмівних систем для автоматично регульованого запобіжного гальмування, що відносно легко вирішується шляхом додавання в існуючу конструкцію гальмівних дисків, постаментів з гальмівними елементами та системи керування. Розробкою та створенням такого обладнання займаються багато передових зарубіжних фірм в області шахтного підйому і провідні конструкторські організації в нашій країні [3]. Висока вартість таких гальм компенсується високою якістю виготовлення і досконалістю системи керування, що забезпечить підвищення продуктивності та зменшення собівартості видобутку корисних копалин.

Список використаних джерел:

1. Правила безпеки в вугільних шахтах [Елек. ресурс]: – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0398-10>
2. Правила безпеки під час розробки родовищ рудних та нерудних корисних копалин підземним способом [Елек. ресурс]: – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0129-17%20>.
3. Шахтний підйом. Науково-виробниче видання. (2007) Бежок В.Р., Дворников В.І., Манец І.Г., Пристром В.А; заг. ред. Б.А Грядущій, В.А. Корсун. Донецьк: Південний-Схід Лтд. 624 с.