

ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ ЗНИЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ В ЕЛЕКТРОПРИВОДІ СКРЕБКОВОГО КОНВЕЄРА CP72

Величко В. О.¹⁾, Ткаченко А. О.²⁾

^{1) 2)} НТУ «ХПІ», м. Харків, 61002, вул. Курникова, 2
velychko.vadym16@gmail.com, ieeemetod@gmail.com

Центральним елементом підземного вуглевидобування є забійний скребковий конвеєр. Від його надійності залежить продуктивність забою в цілому. У 50% випадків відмови скребкових конвеєрів відбуваються через порив ланцюга внаслідок дії навантажень, що перевищують розривні і виникають в основному при заклинюванні [1]. Для обмеження цих навантажень традиційно застосовується гідромуфта. Однак гідромуфта не виключає порив ланцюга, а тільки розширює ділянку конвеєра, на якому заклинювання аварійно безпечно [2]. Часті пуски, а також стопоріння призводять до нагрівання гідромуфти, спрацювання її пристроїв захисту та вихлюпування робочої рідини, наслідком чого являються простой та зниження продуктивності. Тому для виробників скребкових конвеєрів актуальним є завдання виключення гідромуфти з нових розробок конвеєрів та заміна її альтернативним обладнанням.

У доповіді розглянуті різні пристрої і способи виявлення моменту заклинювання ланцюга, дана оцінка їх ефективності (затримка в часі) стосовно скребкового конвеєра CP72 без гідромуфти. Перший спосіб базується на використанні акустичних сенсорів SITRANS AS 100 фірми Siemens. Запропонована система з 4-х таких датчиків (рис. 1), розміщених по довжині конвеєра на відстані $L_d=25$ м один від одного, дозволяє визначити момент заклинювання ланцюга із затримкою не більше як 10 мс.

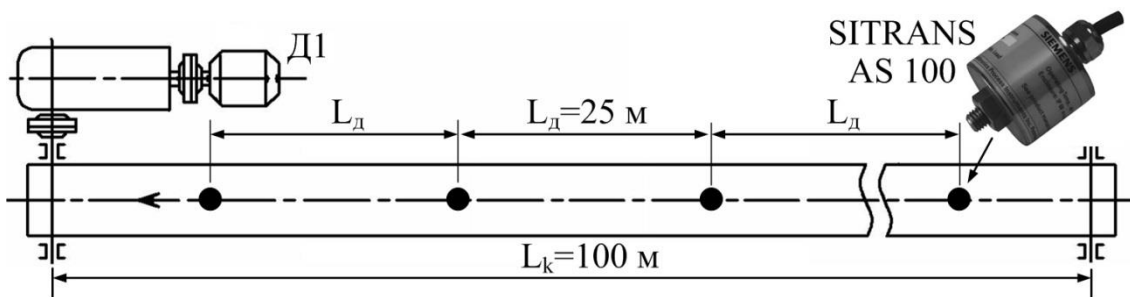


Рисунок 1 – Схема розміщення датчиків по довжині конвеєра

Досліджений на комп'ютерній моделі конвеєра [2] спосіб виявлення заклинювання ланцюга з використанням швидкості наростання струму статора асинхронного двигуна показав затримку близько 30 мс, а з контролем величини струму – близько 50 мс.

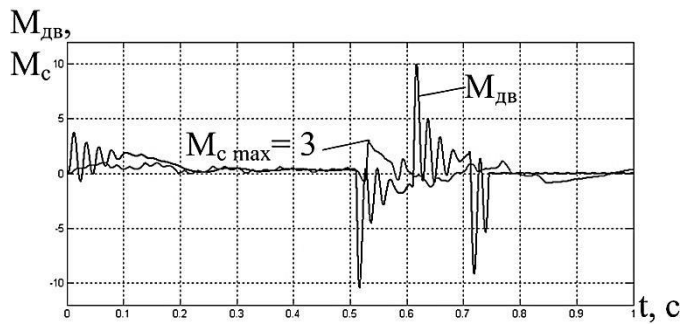


Рисунок 2 – Періодичне реверсування двигуна

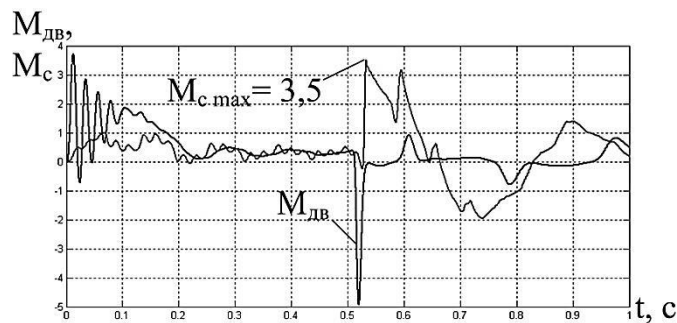


Рисунок 3 – Динамічне гальмування двигуна

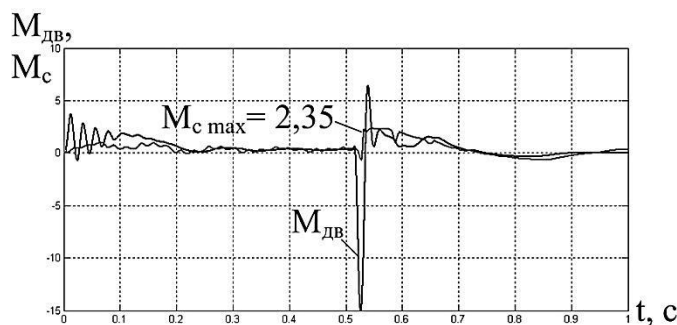


Рисунок 4 – Конденсаторне гальмування двигуна

Зниження динамічних навантажень в ланцюзі конвеєра СР72 при заклинюванні було досягнуто шляхом екстреного гальмування асинхронного двигуна різними способами з урахуванням затримки $t_3=10$ мс.

На рис. 2-4 у відносних одиницях представлені графіки перехідних процесів моменту двигуна $M_{дв}$ і моменту опору на валу двигуна M_c , який пропорційний зусиллю в ланках ланцюга біля приводної станції.

Динамічні навантаження обмежуються в порівнянні з гідромuftою нарівні і навіть краще (на 46%) при періодичному реверсуванні асинхронного двигуна з наступним відключенням від мережі (рис. 2), а також при динамічному гальмуванні двигуна постійним струмом (рис. 3) зі зниженням зусиль на 37%. Найбільшу ефективність серед розглянутих способів (зниження на 58%) забезпечує конденсаторне гальмування асинхронного двигуна (рис. 4).

Список літератури

1. Alan R. Broadfoot. Control Problems in Armored Face Conveyors for Longwall Mines / Alan R. Broadfoot, Robert E. Betz // IEEE transactions on industry applications. – 1998. – vol. 34. – №2. – pp. 381-386.
2. Осичев А.В. Оценка влияния гидромuftы на динамические усилия в скребковом конвейере СР72 при заклинивании рабочего органа / А.В. Осичев, А.А. Ткаченко // Вісник Кременчуцького державного університету імені Михайла Остроградського. – Кременчук: КДУ. – 2010. – Ч.3, вип. 4(63). – С. 126-129.