

СЕКЦІЯ “ІНЖИНІРИНГ І ДИЗАЙН В МАШИНОБУДУВАННІ”

УДК 62-97/-98

Волков В.В. аспірант гр. 133А-20-2

Наукові керівники:

Франчук В.П., д.т.н., професор кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

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

Заболотний К.С., д.т.н., професор кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

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

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ ПУСКУ ТА ВПЛИВУ ПАДІННЯ КРУПНОГО ШМАТКА ПОРОДИ НА КОЛОСНИКИ ВІБРАЦІЙНОГО ВРІВНОВАЖЕНОГО КОЛОСНИКОВОГО ПЕРЕВАНТАЖУВАЧА ПК-3

Колосниковий перевантажувач складається з 3 колосників, що встановлюються на пружні опори та зв'язані між собою ексцентриковим валом, який дозволяє рухати колосники по черзі. Сумарна маса та моменти інерції крайніх колосників та середнього взаємно урівноважують одне одного. Це дозволяє збалансувати роботу перевантажувача та погасити динамічні навантаження на фундамент.

Вплив жорсткості пружних опор на амплітудно-частотну характеристику (АЧХ) досліджується для визначення діапазону можливих значень, при яких спостерігаються нормальні коливання без відхилення від необхідних для надійної роботи ПК-3, рівномірного переміщення матеріалу робочою поверхнею колосників та майбутніх досліджень зміни АЧХ від падаючого матеріалу з різними умовами.

Для побудови АЧХ складається динамічна розрахункова схема та диференціальні рівняння руху, використовуючи рівняння Лагранжа II роду. Враховується кінетична, потенційна енергії та дисипація енергії. Дисипація енергії викликана пружними деформаціями у пружних опорах та залежить від швидкості руху. Представлена у вигляді гіпотези Фохта.

Пуск розглядається з постійною частотою при умові, що початкові швидкості та переміщення дорівнюють нулю та навантаження на ПК-3 відсутнє. Після пуску видно що коливання осі (рис. 1) у повздовжньому напрямку та обертальні відсутні за рахунок повної урівноваженості колосників.

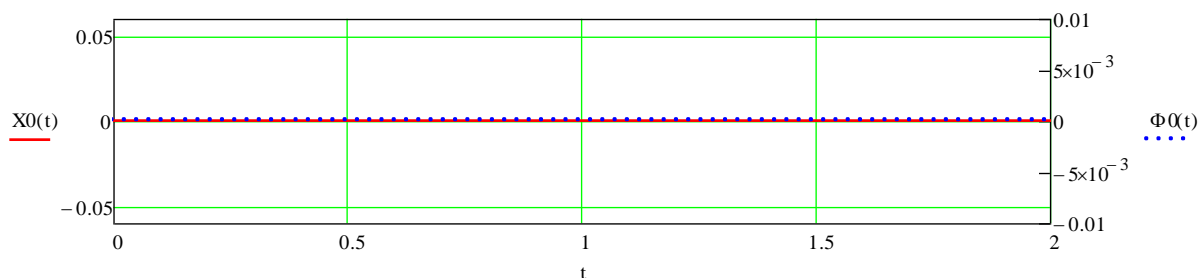


Рисунок 1 - Коливання осі приводного вала ПК-3 у повздовжньому напрямку під час пуску

Вплив крупного шматка породи розраховується з наступними припущеннями. Маса 500 кг, висота падіння 5м, початкова швидкість 5 м/с (швидкість сходу з конвеєра). Шматок падає на центр тяжіння середнього колосника без підплигування. Тоді в першому наближенні початкова швидкість центру тяжіння колосника буде:

$$v_{x0} = \frac{m_0 \cdot V_{x0}}{m_0 + m_{k1} + m_{n1} + m_{k2} + m_{n2} + m_{k3} + m_{n3}}$$

Після падіння шматка, коливання (рис. 2) будуть згасаючими з початковою амплітудою 400 мм, затухання за 15-20 коливань, але в цей період спостерігаються коливання з власною частотою (рис. 3), які тривають приблизно 10 с.

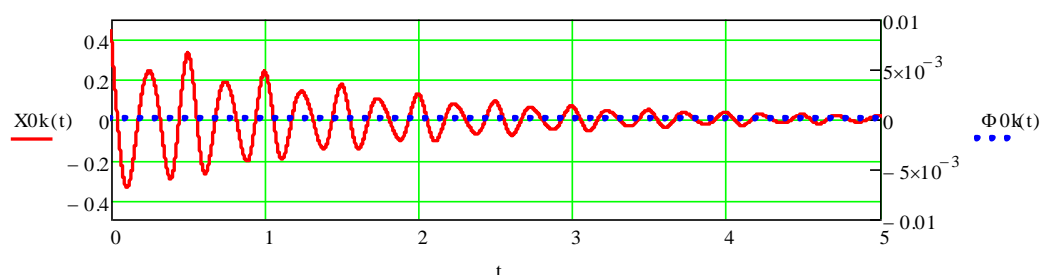


Рисунок 2 – Коливання осі приводного вала ПК-3 у повздовжньому напрямку при падіння крупного шматка породи масою 500 кг

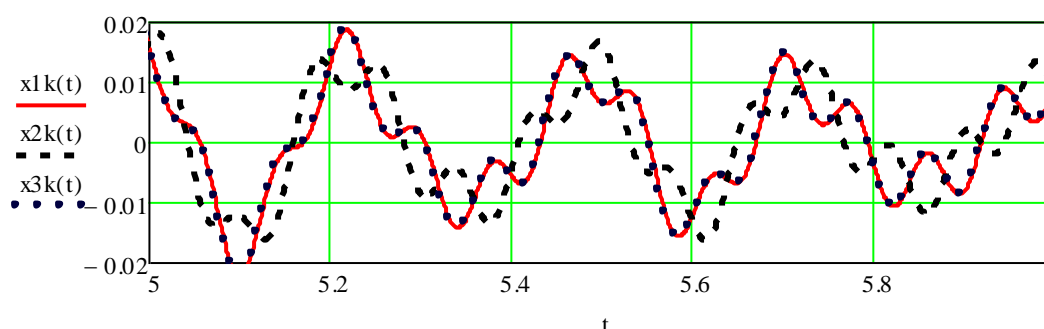


Рисунок 3 – Накладання власних та вимушених коливань колосників

Лінійні переміщення приводної осі, центра ваги колосників у напрямку вертикальної осі стабільні за рахунок повної урівноваженості колосників.