

ВПЛИВ ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ НА КОЕФІЦІЄНТ ДИНАМІЧНОСТІ ОБЛАДНАННЯ

Гречаний О.М. викладач, Васильченко Т.О. к.т.н., доцент,
Цімахович Д.В. магістрант, Гузь Е.А. магістрант, Кармазін М.О. магістрант

Запорізький національний університет

Вступ. Технологічне обладнання металургійної промисловості працює в складних умовах з точки зору динамічних навантажень. З іншого боку до їхніх механізмів пред'являються особливі вимоги – вони мають бути надійні в роботі та допускати легке регулювання, а у випадку поломок допускати швидку заміну або ремонт вузлів та деталей, та одночасно повинні відповідати умовам точності відтворення заданих технологічних операцій. [1]

Повна ясність в процесах, що супроводжують роботу механізмів, які перебувають у важких динамічних умовах, дозволяє конструктору вибрати правильне рішення, що забезпечує нормальну роботу машини. У той же час машини не тільки повинні задовольняти умовам міцності при заданій їхній продуктивності, а й мати раціональну металоємність. [2]

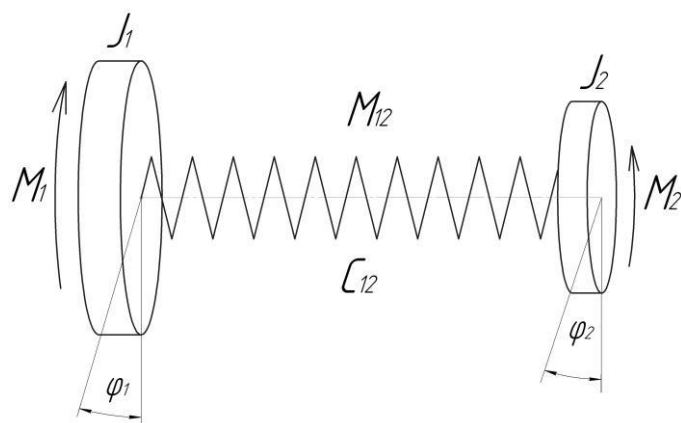
Основний матеріал. Для аналізу вимушених коливань виникаючих в приводі барабана моталки стану 1680 розглянемо двомасову крутильну систему (рис.1), до якої прикладені зовнішні моменти M_1 – момент технологічного опору робочого органу, приведенного до вала двигуна, та M_2 – номінальний момент електродвигуна.

Момент M_2 має напрямок, протилежний напрямку момента M_1 (тобто, моменти від рушійних сил і від сил опору завжди направлені в протилежні боки).

Функціональне рівняння руху для даного випадку:

$$\left. \begin{aligned} J_1 \ddot{\phi}_1 + C_0(\phi_1 - \phi_2) &= M_1, \\ J_2 \ddot{\phi}_2 + C_0(\phi_1 - \phi_2) &= M_2 \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Перший множник виразу є сталою величиною, що представляє собою суму статичного момента від сил опору робочої машини і момента від сил інерції її рухомих мас, та позначається як M_a . Вирішивши функціональне рівняння руху (1) отримуємо значення моменту сил пружності у функції часу.



J_1 – момент інерції барабана моталки з рулоном, J_2 – момент інерції якоря електродвигуна привода барабана моталки, C_{12} – приведена жорсткість проміжного вала, M_1 – момент технологічного опору робочого органу, M_2 – момент двигуна
Рисунок 1 – Дослідження вимушених коливань в приводі барабана моталки

Для характеристики динамічного навантаження вводять коефіцієнт динамічності k_d , який визначається як відношення максимального моменту сил пружності до сталого його значення [3]:

$$k_d = \frac{M_{max}}{M_a} \quad (2)$$

Висновки. Вирішення функціонального рівняння руху дозволить встановити значення моменту сил пружності у функції часу, котрий використовується при розрахунку коефіцієнта динамічності, який в свою чергу характеризує динамічні навантаження на вузли технологічного обладнання. Попередній його розрахунок дозволить уникнути аварійних ситуацій пов'язаних з виходом з ладу обладнання при неправильному виборі режимів технологічного процесу.

Література

1. Гречаний О. М. Обґрунтування вибору технічних параметрів гільйотинних ножиць прокатного стану / О. М. Гречаний // *Металургія : наукові праці Запорізької державної інженерної академії.* – Запоріжжя : РВВ ЗДІА, 2017. – Вип. 2 (38). – С. 126-130.
2. Кожевников С. Н. Динамика машин с упругими звеньями / С. Н. Кожевников. – Киев: Академия наук Украинской ССР, 1961. – 160 с.

3. Жук А. Я. Основи наукових досліджень. Книга 1. Теоретичні дослідження: Навчальний посібник. / А. Я. Жук, Н. К. Желябіна, Г. П. Малишев. – Запоріжжя: ЗДІА, 2008. – 195 с.

INFLUENCE OF CHANGE PARAMETERS OF TECHNOLOGICAL PROCESS ON COEFFICIENT OF DYNAMISM OF THE EQUIPMENT

Hrechanyi Oleksii, Vasilchenko Tatiana, Tsimakhovych Daria,
Huz Eduard, Karmazin Maksym

Abstract. The influence of changing the technological modes of rolling on the dynamic load of the coilers of rolling mills has been established. The functional equation of motion for strip winding has been determined, the solution of which makes it possible to establish the dependence of the elastic force moment on the strip winding time. The moment of elastic forces is used when calculating the dynamic factor, which characterizes the dynamic loads on the nodes of technological equipment. Investigated the change in the coefficient of dynamism at different thicknesses of the wound strip.

Keywords: rolling mill, coiler, moment of elastic forces, coefficient of dynamism.

References

1. Hrechanyi O. M. Obgruntuvannya viboru tehnicnih parametriv gilyotinnih nozhits prokatnogo stanu / O. M. Hrechanyi // Metalurgiya : naukovI pratsI ZaporIzkoyi derzhavnoyi Inzhenernoyi akademiyi. – Zaporizhzhya : RVV ZDIA, 2017. – Vip. 2 (38). – S. 126-130.
2. Kozhevnikov S. N. Dinamika mashin s uprugimi zvenyami / S. N. Kozhevnikov. – Kiev: Akademiya nauk Ukrainiskoy SSR, 1961. – 160 s.
3. Zhuk A. Ya. Osнови naukovih doslidzhen. Kniga 1. Teoretichni doslidzhennya: Navchalniy posibnik. / A. Ya. Zhuk, N. K. Zhelyabina, G. P. Malishev. – Zaporizhzhya: ZDIA, 2008. – 195 s.