

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

**РАДА ПО РОБОТІ З МОЛОДИМИ ВЧЕНИМИ
ПРИДНІПРОВСЬКОГО НАУКОВОГО ЦЕНТРУ
НАН УКРАЇНИ**

РАДА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ НГУ

**ТРЕТЯ ВСЕУКРАЇНСЬКА
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
СТУДЕНТІВ, АСПІРАНТІВ І МОЛОДИХ
ВЧЕНИХ**

«НАУКОВА ВЕСНА – 2012»

ЗБІРНИК ПРАЦЬ

ДНІПРОПЕТРОВСЬК

2012

Панченко Е.В., к.т.н., доцент, Плахотниченко Я.В., студент гр. ГМм-07-1м
(Государственное ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепропетровск, Украина)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ УСТАНОВКИ ШТАНГИ НА МОЩНОСТЬ ПРИВОДА НАКЛОНА В МАШИНЕ ОПИКОВОЧНО-ЗАГРУЗОЧНОЙ МОЗ-2,5

Машина опиковочно-загрузочная МОЗ-2,5 предназначена для обслуживания рудотермических печей типа РКО-25 Кр-И1 мощностью 25МВА, выполняет операции прокальвания, рыхления, подгребания и опиковки шихты по всей поверхности колошника печи и частичной загрузки кусковой шихты на колошник. Установка штанги, расположенная на платформе и является основным рабочим органом машины, выполняющим операции по обслуживанию печи и состоит из штанги, направляющей, вала, звездочки, шестерни, корпуса, крышки и др. деталей. Наклон штанги "Вниз" или подъем её "Вверх" осуществляется ручным выключателем.

Конструкция установки штанги выполнена без учета влияния параметров этой установки на установленную мощность привода наклона в МОЗ-2,5. Это приводит к завышенным параметрам привода, что увеличивает стоимость машины. Поэтому определение влияния параметров установки штанги на установленную мощность привода наклона в МОЗ 2,5 – **актуальная научная задача**. Цель – уменьшить установленную мощность привода наклона в МОЗ-2,5.

Идея проекта – уменьшить мощность привода наклона, используя балансир, массу и место положения которого определить на основе методов вычислительного эксперимента с использованием программы SolidWorks.

Для достижения поставленной цели, на основе конструкторской документации, создана компьютерная модель механизма установки штанги МОЗ-2,5, которая состоит из: направляющей – 1, штанги – 2, привода наклона – 3, привода движения штанги – 4, исполнительного органа – 5. Геометрическая модель строилась с использованием восходящего способа моделирования.

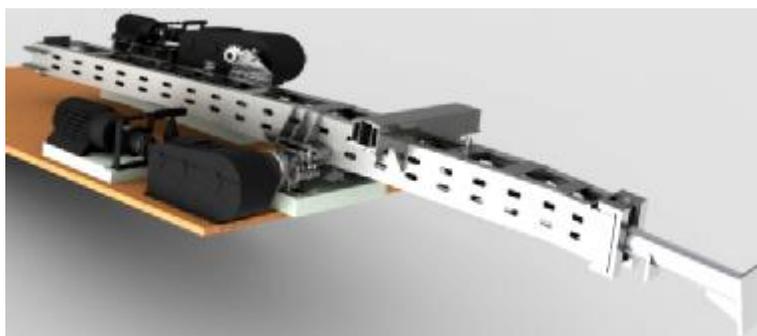


Рисунок 1 – Результаты компьютерного проектирования

Выполнен вычислительный эксперимент по определению параметров балансира, где определено значение момента на валу привода наклона установки штанги в зависимости от хода штанги и массы балансира. В работе под балансиром понимается сосредоточенная масса M , которая располагается на конце штанги и характеризуется своим значением исходя из условия минимизации момента на валу привода (рис. 2).

Момент на валу привода наклона установки штанги зависит от конструктивных параметров установки штанги, массы и положения балансира (рис. 3). Этот момент находится в виде $M_{опрi} = x_n \cdot m_n$, кН·м, где n – номер хода штанги ($n=0,500-2500$); x_n – координата центра тяжести при n -ом номере хода штанги; m_n – вес системы при n -ом номере хода штанги.

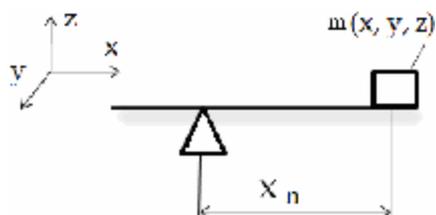
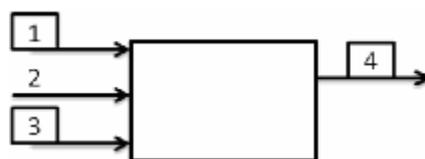


Рисунок 2 – Схема расположения балансира



1 – положение балансира; 2 – масса балансира; 3 – ход штанги; 4 – координата центра масс, момент на привод
Рисунок 3 – Схема вычислительного эксперимента

В результате исследований выявлено, что базовая конструкция установки штанги имеет отрицательный момент, который линейно уменьшается при увеличении хода штанги. При увеличении массы балансира график зависимости смещается в положительную область. Далее установим аналитическую зависимость между входными и выходными величинами, которую представим в виде уравнения $M(n, m) = -k \cdot n \cdot m + b$, где n – ход штанги; m – масса балансира. Для получения значений неизвестных коэффициентов уравнение решалось методом наименьших квадратов.

В результате получены зависимости изменения момента на валу привода от изменения хода штанги при различной массе балансира (рис. 4), а также определена погрешность вычислений момента на вал привода наклона для различных масс и положений балансира, которая не превысила 2 %.

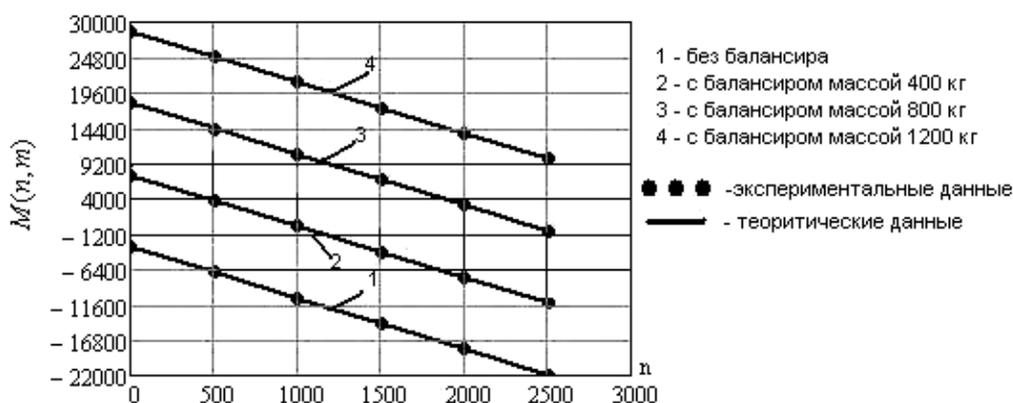


Рисунок 4 – Изменения момента на валу привода наклона

Выводы

1. Разработанная автором компьютерная модель опиковочно-загрузочной машины МОЗ-2,5 с использованием восходящий метод моделирования отличается тем, что в ней предложено установка балансира для уменьшения эквивалентного момента привода подъема, устранены конструкторские просчеты, сделанные проектировщиками ПАТ "Днепротяжмаш".

2. Анализ результатов вычислительного эксперимента с использованием программы SolidWorks и метода наименьших квадратов показал, что математическую модель зависимости момента на валу привода механизма наклона от хода штанги и массы балансира можно представить с точностью до 2 % в виде линейных уравнений вида $M(n, m) = -k \cdot n \cdot m + b$.

3. Минимальное значение эквивалентного момента привода наклона установки штанги, соответствует максимальному статическому уравновешиванию конструкции и определяется из решения задачи на поиск экстремума функции эквивалентного момента привода по массе балансира $\partial M_{\text{эке}} / \partial m = 0$. Для условий данного проекта масса балансира составляет 450 кг, эквивалентный момент уменьшается на 160 %.