

**Заболотный К.С., д.т.н., профессор, Сирченко А.А. аспирант,
Грицай И.А., студент гр. ГМ-08-1м**

(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАБОТЫ МАНИПУЛЯТОРОВ ТОННЕЛЬНОГО УКЛАДЧИКА.

Для возведения сборной тоннельной обделки метро применяют специальные механические устройства – укладчики. При буровзрывном способе проходки выработок с диаметром – 5,5м и 6,0 м используются одно и двухрычажные укладчики.

Научная задача – установить зависимость между параметрами противовеса манипуляторов и крутящим моментом на валу механизма поворота.

Техническая проблема – недостаточная производительность укладки кольца.

В данном исследовании моделируется работа манипуляторов (рис. 1) и проводится исследование по определению оптимальной массы противовеса по критерию уменьшения крутящего момента на валу привода поворота. Цель работы – определить расчетные нагрузки и разработать рекомендации по выбору параметров вала механизма поворота. Идея работы – использование современных методов моделирования при определении напряженно деформированного состояния элементов механизма поворота рычага тоннельного укладчика УТК-2.

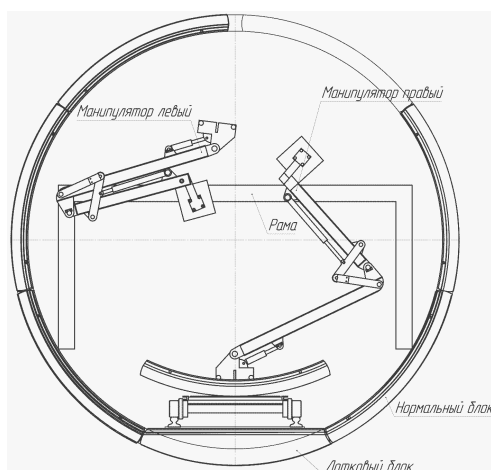


Рисунок 1 – Разработка схемы двухрычажного исполнительного органа укладчика.

Для определения оптимальных параметров противовеса необходимо провести анализ движения манипуляторов посредством моделирования этого движения.

Для этого был проведен вычислительный эксперимент по определению зависимости между параметрами противовеса манипуляторов и крутящим моментом на валу механизма поворота. Результатом исследования является полученный график (рис.2), из которого видно, что противовес уравнивает крутящие моменты на валу привода механизма поворота манипулятора, как в критические моменты взаимодействия манипулятора с блоками, так и на холостом ходу манипулятора.

Для анализа движения работы манипуляторов был написан сценарий на 94 кадра под шестипараметрическую модель, с выбором оптимального вида аппроксимации. В данном случае подходит кусочно-линейная, так как она точно аппроксимирует траекторию движения.

С помощью программного обеспечения Solidworks Motion из написанного сценария были получены данные для исследования зависимости величин момента, создаваемого манипулятором с блоком и момента, создаваемого противовесом.



Рисунок 2 – Зависимость нагрузок создаваемых манипулятором от нагрузок создаваемых противовесом.

Выводы:

1. Особенностью моделирования является то, что проектирование в Solidworks Motion позволяет, используя компьютерные модели, определить диаграммы зависимости во времени крутящих моментов на валах привода поворота этих манипуляторов.
2. Из возможных видов аппроксимаций, реализуемых в Solidworks Motion, была выбрана линейная.
3. Средствами Solidworks Motion определено, что оптимальная масса противовеса при укладке блоков – 5 т.