View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Electronic archive of Ternopil National Ivan Puluj Technical University

УДК 621.879.05

В.В. Проць магістр, І. В. Крупко, канд. техн. наук., доц.
Донбаська державна машинобудівна академія, Україна

РОЗРОБКА ЗАСОБІВ КОМПЛЕКСНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИЛОВИХ ПАРАМЕТРІВ МЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРИЙНИХ МАШИН

V.V. Prots master, I.V. Krupko Ph.D., Assoc. Prof.

DEVELOPMENT OF INTEGRATED MODELING AND RESEARCH STRENGTH PARAMETERS OF EARTHMOVER MECHANICAL SYSTEMS

В господарському комплексі України значна роль відводиться видобутку корисних копалин, будівництві шляхів, які неможливі без великих обсягів землерийних робіт. Так в Україні на цей час всі будівельні матеріали, 45% руди, 30% вугілля, видобуваються відкритим способом, внаслідок чого з'являється необхідність в машинах за допомогою яких здійснюється екскавація ґрунту.

В ході роботи екскаватора інтенсивному зносу підлягають всі механічні системи машини. При цьому встановлено, що в ході копання ґрунту, навантаження від робочого обладнання передається через металоконструкцію машини на ходове обладнання. Зважаючи на той факт, що процес копання представляє собою чергування піків ударного навантаження з періодами статичного навантаження, то ходове обладнання, як і вся металоконструкція машини, підлягають постійним струсам і вібраціям, що призводить до зношування всіх механічних систем.

Отже при копанні зносу підлягають всі деталі механічних систем екскаватора, що знижує їх строк служби, та підвищує ймовірність раптової та своєчасної відмови механізмів.

Тому актуальним є вивчення характеру навантажень. Створення комплексної математичної моделі землерийної машини дозволить провести теоретичні дослідження з раціоналізації геометричних параметрів обладнання, визначення силових факторів в елементах та системах машини, що дуже актуально на етапах проектування, виробництв та експлуатації машини.

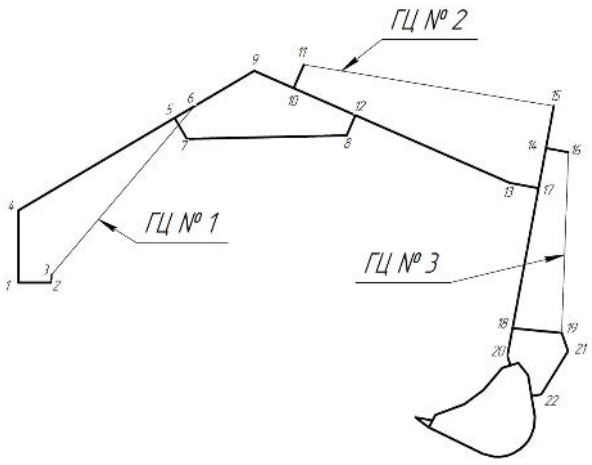

Рис. 1. Розрахункова схема для робочого обладнання

Мета роботи: Розробити засоби комплексного моделювання (ПЗ – програмне забезпечення), створити математичну модель екскаватора та провести теоретичне дослідження з визначення силових параметрів в робочому обладнанні машини.

Так як всю конструкцію екскаватора можна апроксимувати до стрижньових елементів то для визначення внутрішніх силових факторів доцільно буде використати метод кінцевих елементів.

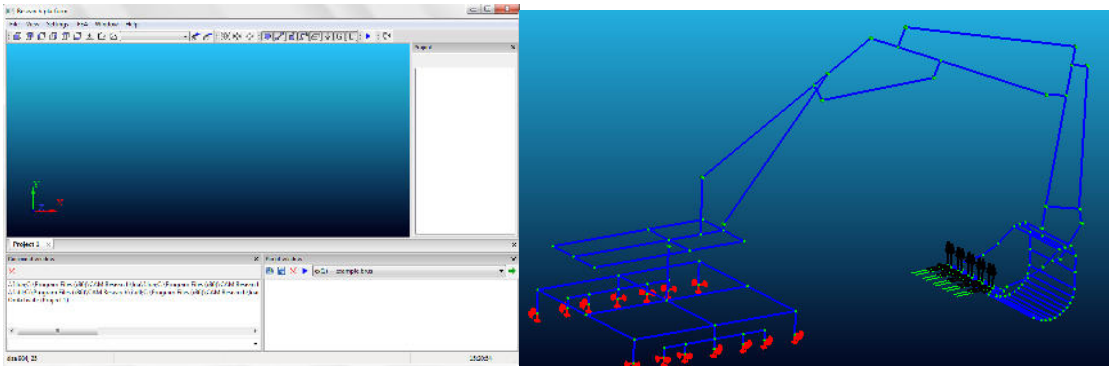

Рис. 2. Вікно ПЗ та модель екскаватора у розробленому ПЗ

Провівши розрахунок за МКЕ у програмному забезпечені були визначені навантаження які діють на опорні катки механізму пересування (без врахування ваги машини) при копані поворотом рукояті. Дані представлені в вигляді графіка залежності.

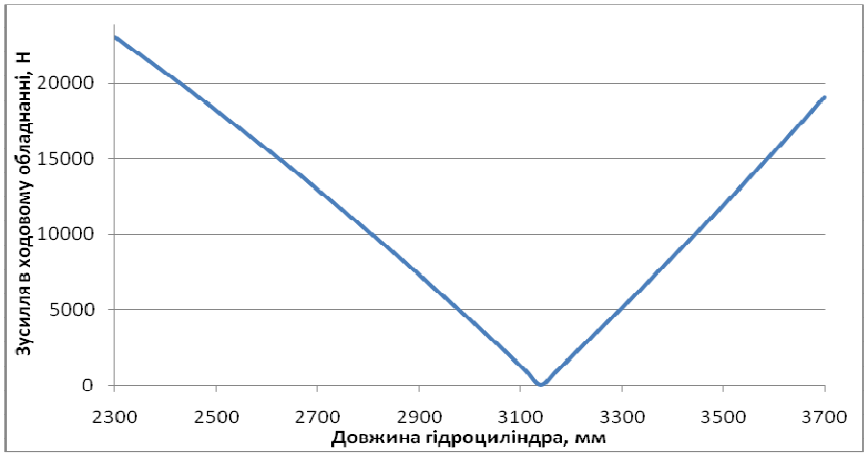

Рис. 3. Графік залежності зусиль при копанні поворотом рукояті

Аналізуючи графік можна зробити висновок, що зусилля які виникають в опорних катках та гусеничних ланках в центральній частині ходового обладнання мають майже лінійний характер, і при деякому положенні рукояті під час копання зусилля, які передаються від робочого обладнання дорівнюють нулю. (при розрахунку маса машини не враховується). У відповідності з даною методикою можна провести дослідження навантажень на робоче и ходове обладнання гідравлічних та механічних екскаваторів в процесі їх взаємодії з зовнішнім середовищем.

Перевагою даного типу моделювання є те, що можна отримати зусилля в будь якому вузлі при різних положеннях та геометричних розмірах як робочого обладнання так і всієї машини.