УДК 623.958 : 62.233.1

Скиба О.В.
Брянкін С.С., докт. філософії,
Заяць М.Й.
Рибачок Д.В.
Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки, м. Черкаси, skiborg222@gmail.com

ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ ДЛЯ ВРАХОВУВАННЯ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ТА ВИРОБНИЦТВІ НАВІСНОГО ОБЛАДНАННЯ МАШИН РОЗМІНУВАННЯ

Поширеними варіантами виготовлення навісного обладнання машин розмінування є вал з ланцюгами, до яких під'єднані грузила, та вал з ножами.

а) б)

Рис. 1 – Вигляд навісного обладнання а) вал з ланцюгами б) вал з ножами

Ефективність валу з ножами залежить від габаритних розмірів ножів. У разі їхнього контакту з вибухонебезпечним пристроєм (ВНП) він з великою долею ймовірності буде здетонований або фізично подрібнений. Проте одним із вагомих недоліків такого типу навісного обладнання є те, що руйнівний вплив вибухової хвилі, що виникає при детонуванні ВНП, впливає не лише на ніж (ножі), ай на весь вал, оскільки ножі до нього кріпляться жорстко. Тому потужний вибух ВНП, а тим більше одночасно декількох ВНП несе загрозу поломки цілого валу, що призведе до простою машини розмінування.

Такого недоліку позбавлений вал з ланцюгами. При контакті грузил з ВНП детонація останнього впливає переважно на грузило та ланцюг, відриваючи їх. Але така втрата не на стільки критична – заміна займає від 10 до 15 хвилин.

Ефективність валу з ланцюгами залежить від сили удару грузила (F_m), яка, в свою чергу, залежна від лінійної швидкості та радіуса обертання грузила, його форми та ваги, ваги ланцюга та глибини занурення в ґрунт. Сила удару грузила обчислюється за формулою:

$$F_m = \frac{(m_b + \frac{1}{2}m_l) \cdot (2\pi \mathrm{Rn})^2}{S} \quad (1)$$

де m_b, m_l – маса грузила та маса ланцюга, відповідно, кг;

R – радіус кола, яке описує центр маси грузила, м;

n – швидкість обертання валу, об/с;

S – глибина занурення грузила в ґрунт, м.

Відповідну силу удару повинно забезпечити обладнання, що приводить в дію вал та забезпечує його обертання. При цьому сила удару повинна бути такою, яка відповідає зусиллю, необхідному для спричинення детонації або забезпечення фізичної руйнації ВНП [1]. Такі аспекти необхідно враховувати при проектуванні та виробництві навісного обладнання машин розмінування.

Список посилань

1. Вибухові боєприпаси. Посібник для України. 2-ге видання / Ролі Еванс, Боб Седдон, Йована Чарапіч. — Київ: Вид. дім «Професіонал», 2023. – 224 с.

УДК 621.78

Білоус О.І., канд. техн. наук, професор
Танцура Г.І., канд. техн. наук
Рябенко Є.С., здобувач другого (магістерського) рівня освіти
Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське, bilouselena66@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗПОДІЛУ СИЛ ПОМІЖ ОПОРАМИ ПЕЧІ ВІДПАЛЮВАННЯ РУДИ

Піч відпалювання залізної руди складається із циліндричного корпусу та трьох пар опорних роликів, тобто становить собою статично невизначувану систему. Дефекти встановлення роликів викривлення осі корпусу печі впливають на розподіл сил поміж роликами. Точність геодезичного визначення вказаних дефектів не забезпечує розподіл навантажень поміж роликами в ладанних межах.

Для якісної оцінки впливу окремо взятих чинників і особливостей об'єкту в цілому сформулюємо спрощену модель. Корпус агрегату змоделюємо нерозрізною балкою. Балку будемо вважати, жорсткою в поперечному перерізі і не навантаженою в осьовому напрямку та такою що має незначні відхилення від прямолінійності. При цьому недеформована вісь балки збігається з викривленою геометричною віссю умовно невагомого корпусу. Податливості опор цієї балки складаються з податливостей в радіальному напрямку бандажів, підбандажних обичайок, податливостей опорних роликів на згин, фундаменти і їх підстав на стискання. В розрахунковій схемі будемо також вважаємо, що опори розташовані з відхиленнями від місць розташування передбачених проектом.

Корпус сучасної агрегату виготовлено з окремих обичайок. Значні розміри корпусу, його власна маса призводять до того, що контроль осі корпусу, як геометричного об'єкту з достатньою точністю в умовах дії земного тяжіння неможливий. Форма осі корпусу буде визначатися розташуванням опорних роликів на які корпус встановлено.

Разом з цим, залежність деформацій фізичних тіл від сил, що на них діють призводить до того, що тиск корпусу агрегату на опори викликає їх деформування. Деформування опор призводить до зміни форми осі обертання корпусу агрегату.

В процесі обертання змінюються навантаження, що діють на опори, на корпус. Змінюються їх деформації. Просторово змінюється і вісь корпусу, і вісь його обертання. Форми вказаних геометричних об'єктів впливають на напруження, що виникають в деталях агрегату. Знання форми викривлення корпусу агрегату надає можливість усунення цього дефекту під час ремонту. Тому встановлення реальної форми осі корпусу агрегату, характеру розташування опор з урахуванням сумісності їх дії та впливу земного тяжіння актуальна науково-технічна задача.

Реакції проміжних опор в проекціях на вертикальну (в) і горизонтальну (г) площини:

$$P_j^в = p_j^в + \left(\delta_{ij}\right)^{-1}\left[\Delta_{oi}^в + \Delta_{ki}^в \cos\left(T+\beta_i\right)\right],$$
$$P_j^г = p_j^г + \left(\delta_{ij}\right)^{-1}\left[\Delta_{oi}^г + \Delta_{ki}^г \sin\left(T+\beta_i\right)\right], \quad (1)$$

де $p_j^в$, $P_j^г$ – вектори реакцій опор при прямолінійному їх розташуванні та прямолінійному корпусі;

δ_{ij} – матриця одиничних переміщень;

$\Delta_{oj}^в$, $\Delta_{oj}^г$, $\Delta_{кj}^в$, $\Delta_{кj}^г$ – вектори зміщень опор та відхилень геометричної осі корпусу агрегату