

технической готовности парка на высоком уровне за счет больших затрат на ремонт машин.

Затраты на ремонт растут в связи со старением парка при возрастании доли затрат на ремонт в общей структуре себестоимости.

Библиографический список:

1. <http://www.mining-media.ru/ru/archiv/old/2001/227-gornaya-promyshlennost-6-2001>

**OPERATION AND MAINTENANCE OF A
CAREER DUMP TRUCK OF BELAZ**

Gynzhu V.I., Glushchenko A.A.

Keywords: career, dump trucks, of BELAZ, unique, cars, repair, difficult, geological conditions.

Dump trucks of BELAZ carry out transportation of mountain weight. Operation of these cars is carried out in heavy road and climatic conditions. Supersize career dump trucks of BELAZ on a design, weight and dimensions of knots and units are the unique cars demanding specially equipped technological base for maintenance and repair. In my article it is given an example operation and maintenance of these cars.

УДК 631

**РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ
ПРОЦЕССА ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЗЕРНА**

*И.П. Дарьин, М.О. Гришин, студенты 2 курса;
Научные руководители - Ю.М. Исаев, доктор
технических наук, профессор; Н.М. Семашкин, кандидат
технических наук; Н.Н. Назарова, инженер.
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА»*

Ключевые слова: *перемещение зерна, вращающийся момент, спиральный винт, угловая скорость.*

Рассмотрены условия для определения оптимальных параметров высевающего аппарата, выполнены некоторые теоретические описания процесса транспортировки зерна.

Разработка рабочих органов высевающих машин является одной из основных задач механизации сельскохозяйственного производства. Это связано с тем, что существующие высевающие аппараты не в полной мере обеспечивают равномерность посева мелкозерновых культур, имеют сложную конструкцию и большую металлоёмкость. Для определения оптимальных параметров высевающего аппарата необходимо выполнить теоретическое описание процесса транспортирования семян винтовой спиралью от семенного ящика до семяпровода.

Рассмотрим задачу, используя теорему об изменении главного момента количества движения системы «винт – зерно» относительно вертикальной оси Z:

$$\frac{dL_z}{dt} = \sum_{k=1}^n m_z (F_k^e) \quad (1)$$

где L_z – главный момент количества движения системы «винт – зерно» кг×м²/с; $m_z (F_k^e)$ – момент k-ой внешней силы относительно оси Z, кг×м²/с².

Кинетический момент вращающегося спирального винта,

$$L_z^e = I_z \omega_e = Mr^2 \omega_e \quad (2)$$

где I_z – момент инерции спирали, кг×м²; M – масса спирали, кг; ω_e – угловая скорость спирали, с⁻¹.

Для определения кинетического момента зерна необходимо знать горизонтальную составляющую его абсолютной скорости v_a^r . Очевидно, что переносная скорость зерна v_a (скоростью вращательного движения вокруг вертикальной оси) равна $\omega_e r$ и направлена перпендикулярно вертикальной оси по касательной к винтовой поверхности.

Скорость зерна в относительном движении v , м/с, в рассматриваемой точке направлена по касательной к винтовой линии. Тогда горизонтальная составляющая относительной скорости

$$v \sin \alpha = \omega r \sin \alpha.$$

где α – угол наклона оси X к вертикали, град., $\alpha = (90 - \beta)$, где β – угол наклона винтовой линии спирали, град; ω – угловая скорость зерна, с⁻¹; r – расстояние от оси вращения спирали до центра массы зерна, м.

При этом:

$$v_a^r = \omega r \sin \alpha + \omega_e r \quad (3)$$

Обозначим соотношение угловых скоростей при относительном и переносном движениях через ϵ , т.е.,

$$\varepsilon = \frac{\omega}{\omega_e}, \quad (4)$$

тогда горизонтальная составляющая абсолютной скорости зерна:

$$v_a^r = \omega_e r (1 + \varepsilon \sin \alpha). \quad (5)$$

При этом главный момент количества движения рассматриваемой системы

$$L_z = Mr^2 \omega_e + m r^2 \omega_e (1 + \varepsilon \sin \alpha), \quad (6)$$

и его изменение выразится следующим образом:

$$\frac{dL_z}{dt} = (M + m (1 + \varepsilon \sin \alpha)) r^2 \dot{\omega}_e \quad (7)$$

Сумма моментов внешних сил относительно вертикальной оси рабочего органа

$$\sum_{k=1}^n m_k (F_k^e) = mgr \sin \alpha (f \sin \alpha + \cos \alpha) - fm \varepsilon^2 \omega_e^2 r^2 \sin \alpha \quad (8)$$

С учетом уравнений (7) и (8) исходное уравнение (1) примет вид:

$$(M + m (1 + \varepsilon \sin \alpha)) r^2 \frac{d\omega_e}{dt} = mgr \sin \alpha (f \sin \alpha + \cos \alpha) - fm \varepsilon^2 \omega_e^2 r^2 \cos \alpha \quad (9)$$

Откуда

$$\frac{d\omega_e}{dt} = \frac{mgr \sin \alpha (f \sin \alpha + \cos \alpha) - fm \varepsilon^2 \omega_e^2 r^2 \sin \alpha}{(M + m (1 + \varepsilon \sin \alpha)) r^2} \quad (10)$$

Этому уравнению удобнее придать более простой вид:

$$B \dot{\omega}_e + C \omega_e^2 - D = 0, \quad (11)$$

$$\text{где } B = (M + m (1 + \varepsilon \sin \alpha)) r^2;$$

$$C = fm \varepsilon^2 \omega_e^2 r^2 \sin \alpha;$$

$$D = mgr \sin \alpha (f \sin \alpha + \cos \alpha).$$

Выражение (11) является дифференциальным уравнением движения зерна по винтовой линии. Если считать вращательное движение

спирального винта равномерным, т. е. $\omega_e = \text{const}$, то $\frac{d\omega_e}{dt} = 0$. Следовательно, уравнение (12) будет иметь вид:

$$mgr \sin \alpha (f \sin \alpha + \cos \alpha) = fm \varepsilon^2 \omega_e^2 r^2 \sin \alpha, \quad (13)$$

откуда:

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{g(f \sin \alpha + \cos \alpha)}{f \omega_e^2 r}} \quad (14)$$

Из уравнения (14) следует, что соотношение угловых скоростей относительного и переносного движения обратно пропорционально частоте вращения спирального винта.

С учетом уравнения (14) угловая скорость зерна при относительном движении

$$\omega = \sqrt{\frac{2}{fr^2} \left(v_0 t + \frac{f \varepsilon^2 \omega_e^2 r t^2}{2} - l \right)} \quad (15)$$

Уравнение (15) позволяет определить среднюю угловую скорость зерна при его перемещении вдоль винтовой линии. Угловая скорость ω представляет собой угловую скорость зерна при его относительном движении, которая отличается от угловой скорости самой винтовой линии.

CALCULATION OF OPTIMUM PARAMETERS PROCESS OF MOVING OF GRAIN

*I.P. Daryin, M. O. Grishin, students 2 courses;
Yu.M. Isayev, Doctor of Engineering, professor; N. M. Semashkin,
Candidate of Technical Sciences; N. N. Nazarov, engineer.
FGBOU VPO «Ulyanovsk GSHA»*

Keywords: the grain moving, the rotating moment, the spiral screw, angular speed.

Summary. It is considered conditions for determination of optimum parameters of the sowing device, some theoretical descriptions of process of transportation of grain are executed.