

ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛОБОВОЇ ПОВЕРХНІ ЗУБЧАСТОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ

Рівняння поверхні зубчастого робочого органу подається у вигляді

$$y_i = Ax_i$$

де x_i – координата точок логарифмічної спіралі поверхні зуба, що виробляє (M_i);

y_i – координата точок на западині або виступі кромки ріжучого леза (N_i).

Тоді рівняння поверхні робочого органу у матричній формі буде представлено як:

$$\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ \dots \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha & 0 & : & \Delta x_1^{N_i} \\ \sin \alpha & \cos \alpha & 0 & : & \Delta x_2^{N_i} \\ 0 & 0 & 1 & : & \Delta x_3^{N_i} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} x_1^{M_i} \\ x_2^{M_i} \\ x_3^{M_i} \\ \dots \\ 1 \end{pmatrix} \quad (1)$$

Отримана математична модель (1) для опису поверхні зубчастого робочого органу дозволяє для різних умов з урахуванням глибини обробки, агротехнічних вимог, фізико-механічних властивостей ґрунту та геометрії ріжучої кромки отримати сімейство зубчастих робочих органів, які будуть працездатними у цих умовах. Тобто форма робочої поверхні змінюється при встановленні функціональної залежності параметрів k, μ, θ, ψ :

k – коефіцієнт $k = \frac{1}{\cos \alpha}$, вводиться у зв'язку з подовженням логарифмічної спіралі;

μ – коефіцієнт стиснення логарифмічної спіралі;

θ – кут нижньої частини бокового профілю;

ψ – поточний кут логарифмічної спіралі.

Елементи матриці (1) можуть бути функціями деякого змінного t . Щоб підкреслити функціональну залежність A від t , будемо позначати цю матрицю як $A(t)$, а її загальний елемент $a_{ij}(t)$.

Необхідність диференціювання матриць виникає для визначення локальних властивостей поверхні.

Нехай функції $a_{ij}(t)$ безперервно диференційовані на проміжку $(a; b)$. Тоді під похідною матриці $A(t)$ розумітимемо матрицю, отриману з вихідної матриці шляхом заміни елементів $a_{ij}(t)$ похідними $\frac{da_{ij}(t)}{dt}$, тобто

$$\frac{A(t)}{dt} = \left(\frac{da_{ij}(t)}{dt} \right).$$

Похідна матриці A визначиться як

$$\frac{dA}{dt} = \begin{vmatrix} \frac{da_{11}}{dt} & \frac{da_{12}}{dt} & \frac{da_{13}}{dt} & : & \frac{da_{14}}{dt} \\ \frac{da_{21}}{dt} & \frac{da_{22}}{dt} & \frac{da_{23}}{dt} & : & \frac{da_{24}}{dt} \\ \frac{da_{31}}{dt} & \frac{da_{32}}{dt} & \frac{da_{33}}{dt} & : & \frac{da_{34}}{dt} \\ \dots & \dots & \dots & & \dots \\ 0 & 0 & 0 & & 0 \end{vmatrix}$$

Отримана матриця дозволяє досліджувати диференціальні характеристики у будь-якій точці поверхні зубчастого робочого органу.