

УДК 631.312:514.18

М.Б. Клендій, канд. техн. наук, доц.

ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут», Україна

АНАЛІТИЧНА МОДЕЛЬ УСТАНОВКИ ГРУНТООБРОБНИХ СФЕРИЧНИХ ДИСКІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК

M.B. Klendiy PhD, Assoc

ANALYTICAL MODEL SETUP TILLAGE SPHERICAL DISK FOR DETERMINING GEOMETRIC AND TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS

Конструктивні параметри диска та кути його установки впливають на технологічний процес роботи агрегату (обертання і кришіння ґрунту, перерізання поживних решток, перемішування їх із ґрунтом, ширина захвату диска тощо). Від відстані між дисками, їх конструктивними параметрами та кутами установки залежить форма профілю обробленої смуги ґрунту та висота гребенів. Кожен параметр має певний вплив на перебіг технологічного процесу. Зміна одного із конструктивних параметрів диска (його діаметра та радіуса сфери) або кутів установки веде до зміни форми профілю оброблюваної смуги. В зв'язку із цим доцільно мати математичну модель поверхні диска із кутами установки, у яку закладені конструктивні та геометричні параметри і зміна кожного з яких дає можливість наочно визначати як профіль оброблюваної смуги в масштабі, так і оптимізувати положення дисків.

Початкове положення сфери описується параметричними рівняннями, взявши при цьому за вісь обертання координатну вісь OX , яка є паралельною до горизонтальної площини, тобто до поверхні поля (рис. 1):

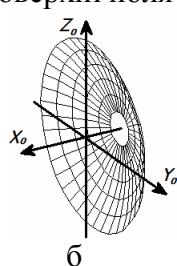
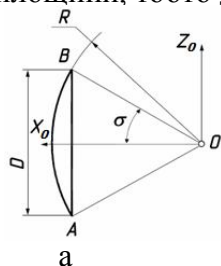


Рис. 1. Схема диска (а) та його поверхня, побудована за рівняннями (1) (б)

$$X_0 = R \cos u; Y_0 = R \sin u \sin v; Z_0 = R \sin u \cos v,$$

де v і u – незалежні змінні поверхні, причому v – кут повороту поточної точки сфери навколо осі OX вздовж паралелі ($v=0...2\pi$); u – дугова координата цієї точки вздовж меридіана, у якій відлік починається від точки перетину осі OX із поверхнею сфери. Внутрішня поверхня сферичного диска характеризується двома конструктивними параметрами – діаметром D і радіусом сфери R (рис. 1,а), які пов'язані між собою

залежністю: $D = 2R \sin \sigma$, де σ – половина кута при вершині сектора AOB (рис. 1,а).

Звідси випливає, що змінна u змінюється в межах $u=0... \sigma$. На рис. 1,б побудовано відсік сфери при $R=0,5\text{м}$ і $\sigma=36^\circ$. Початок координат розміщено в центрі кола, яке є периферією диска. При такому розташуванні диска кут атаки α і кут відхилення від вертикалі β дорівнюють нулю. Для орієнтації диска в потрібному положенні потрібно параметричні рівняння (1) змінити таким чином, щоб вони враховували його поворот на задані кути α і β . Отже після проведення математичних перетворень отримано параметричні рівняння сегменту сфери, повернутого на кути α і β по відношенню до нерухомої системи координат:

$$\begin{aligned} X &= R (\cos u \cos \alpha \cos \beta - \sin u \sin v \sin \alpha + \sin u \cos v \cos \alpha \sin \beta); \\ Y &= R (\cos u \sin \alpha \cos \beta + \sin u \sin v \cos \alpha + \sin u \cos v \sin \alpha \sin \beta); \\ Z &= R (-\cos u \sin \beta + \sin u \cos v \cos \beta). \end{aligned} \quad (3)$$

Рівняння (3) дає можливість в масштабі отримувати зображення дисків при будь-яких кутах α і β їх установки та візуалізувати профіль поперечного перерізу обробленої смуги. Розроблена модель розширює можливості оперативного вибору конструктивних параметрів диска з прив'язкою до кутів його установки.