

СОПРОТИВЛЕНИЕ ПОЧВЫ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ КОДОВЫХ  
СИСТЕМ

В.В.Калчгин, А.Н.Орда (ЦНИИМЭСХ)

При исследовании процесса взаимодействия ходовых систем с почвой весьма важным является определение характера и вида зависимости между сопротивлением и осадкой почвы. Из исследований Г.И.Покровского, М.Н.Троицкой, Д.И.Золоторевской следует, что кривая, описывающая процесс вдавливания штампа в почву, имеет вогнутый и выпуклый участки и симметрична относительно точки перегиба.

Анализ процесса вдавливания деформатора показал, что симметричная кривая изучаемого явления может быть лишь в некоторых частных случаях. Рассмотрим общий случай деформирования бесконечного полупространства почвы.

Глубина проникновения деформаций возрастает с увеличением давления. Поэтому высота слоя почвы  $h_0$ , участвующего в формировании осадки  $h$ , не является постоянной величиной.

Для слоя почвы ограниченной высоты, согласно исследований В.Г.Булычева, приращение деформации  $dh$ , происходящее от возрастания давления на величину  $d\sigma$ , обратно пропорционально величине давления

$$dh = \frac{d\sigma}{2\sigma}.$$

Для бесконечного полупространства почвы приращение осадки зависит также от высоты деформируемого слоя  $h_0$  и возрастает с увеличением его, т.е.

$$dh = c_1 h_0 \frac{d\sigma}{2\sigma},$$

где  $c_1$  - коэффициент пропорциональности.

Поскольку высота деформируемого слоя  $h_0$  возрастает с уве-

личением осадки, то

$$dh = b_1 h \frac{dG}{G}, \quad (1)$$

где  $b_1$  - коэффициент пропорциональности.

Дифференциальное уравнение (1) описывает процесс осадки почвы за счет уплотнения ее. Процесс осадки почвы за счет сдвига частиц описывается следующим уравнением (по Г.И.Покровскому):

$$dh = \frac{dG}{b_2 (P - G)}, \quad (2)$$

где  $b_2$  - коэффициент пропорциональности;

$P$  - предел несущей способности почвы, Па.

При вдавливании штампа в почву происходит одновременно упрочнение структуры почвы и ее разрушение. Исходя из (1) и (2), запишем дифференциальное уравнение осадки почвы с учетом происходящих процессов сжатия и сдвига:

$$b dh = h \frac{dG}{G(P - G)}, \quad (3)$$

где  $b$  - коэффициент пропорциональности.

Решив уравнение (3), получаем зависимость между сопротивлением и осадкой

$$G = \frac{P_0}{1 + \frac{1}{c h^b}}, \quad (4)$$

Анализ зависимости (4) показал, что она асимметрична относительно точки перегиба. Параметры  $c$  и  $b$  определяют абсциссу точки перегиба кривой. На ординату точки перегиба кроме  $c$  и  $b$  влияет предел несущей способности  $P$ .

Полученная зависимость (4) может быть использована при расчетах глубины следа, уплотнения почвы и сопротивления движению

колесных и гусеничных двигателей тракторов и сельскохозяйственных машин.

### О ВЫБОРЕ КОНСТРУКТИВНО-КОМПОНОВОЧНОЙ СХЕМЫ МНОГООСНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ТЯГАЧА

В.В.Кацыгин, А.Я.Котлобай (ЦИИМЭСХ)

Одним из путей повышения тягово-сцепных качеств сельскохозяйственного тягача является увеличение числа ведущих осей. При обосновании конструктивно-компоновочной схемы сельскохозяйственного многоосного тягача следует исходить из условия обеспечения копирования микрорельефа опорной поверхности колесами тягача.

В качестве критерия оценки эффективности тягового средства при движении по неровной опорной поверхности, микропрофиль которой аппроксимирован синусоидой, принят КПД ходовой системы, осредненный по длине волны неровности

$$\bar{\eta}_{xc} = (1 - \bar{\delta}) \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^N \bar{P}_{f_i}}{\sum_{i=1}^N P_{k_i}} \right).$$

где  $\bar{\delta}$ ,  $\bar{P}_{k_i}$ ,  $\bar{P}_{f_i}$  - осредненные по длине неровности буксование, касательная сила тяги и сила сопротивления качению колес  $i$ -й оси.

На основании анализа конструктивно-компоновочных схем транспортных средств высокой проходимости отечественного и зарубежного производства были рассмотрены следующие конструктивно-компоновочные схемы тяговых машин: трехосная - с поддресоренным средним мостом, с балансирной связью задних осей, шарнирно-сочлененная; четырехосная - с поддресоренной балансирной связью средних осей, с двумя поддресоренными средними мостами, с балансирными связями крайних осей, шарнирно-сочлененная.