

Лабораторная работа № 8

Определение тягового сопротивление плуга

Для определения силы сопротивления плугов акад. В. П. Горячкин предложил рациональную формулу:

$$P = P_1 + P_2 + P_3,$$

где P_1 — постоянное сопротивление плуга, затрачиваемое для его передвижения в борозде, — сопротивление холостого хода; P_2 — сопротивление плуга,, затрачиваемое на различные деформации почвенного пласта; P_3 — сопротивление плуга, затрачиваемое на отбрасывание пласта в сторону.

Сопротивление холостого хода плуга P_1 может быть подсчитано по формуле

$$P_1 = Gf,$$

где G — вес плуга; f — коэффициент сопротивления передвижению плуга в борозде.

Второй член формулы относится к полезным сопротивлениям и учитывает деформации и разрушение обрабатываемого пласта

$$P_2 = k a b n,$$

где: k — коэффициент удельного сопротивления почвы, Н/см²; n — количество корпусов; a , b — соответственно глубина пахоты и ширина захвата корпуса плуга.

Удельное сопротивление почвы не является постоянным, и зависит от физико-механических свойств почвы (состава, степени твердости, влажности, засоренности и др.), от глубины обработки, от формы и состояния рабочих поверхностей, от рабочей скорости агрегата и т. п.

					Лабораторная Работа №8			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Определение тягового сопротивления плуга	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Синицкий И.В					1	6
Пров.		Попов В.Б.						
Н. контр.								
Заф каф		Попов В.Б.				ГГТУ гр. С-41		

Третий член формулы учитывает то сопротивление, которое возникает при сообщении скорости почвенному пласту для его отбрасывания в сторону вспаханного поля:

$$P_3 = \varepsilon abnv^2,$$

где ε — коэффициент, зависящий от формы рабочей поверхности отвала и свойств почвы; v — скорость движения пахотного агрегата.

Подставив значения составляющих в первое уравнение, получим окончательное выражение рациональной формулы силы сопротивления плуга:

$$P = Gf + kabn + \varepsilon abnv^2$$

Тяговое сопротивление плуга, подсчитанное по данной формуле, является средней величиной. В действительности оно постоянно колеблется в большей или меньшей степени около среднего значения. Средней величиной тягового сопротивления можно пользоваться для определения количества корпусов плуга, который можно агрегатировать с тем или иным трактором, и других расчетов пахотного агрегата.

Коэффициент полезного действия плуга

$$\eta_{\text{пл}} = \frac{P - P_1}{P_2}$$

Ограничимся для примера определением проекции усилий P_v и P_n

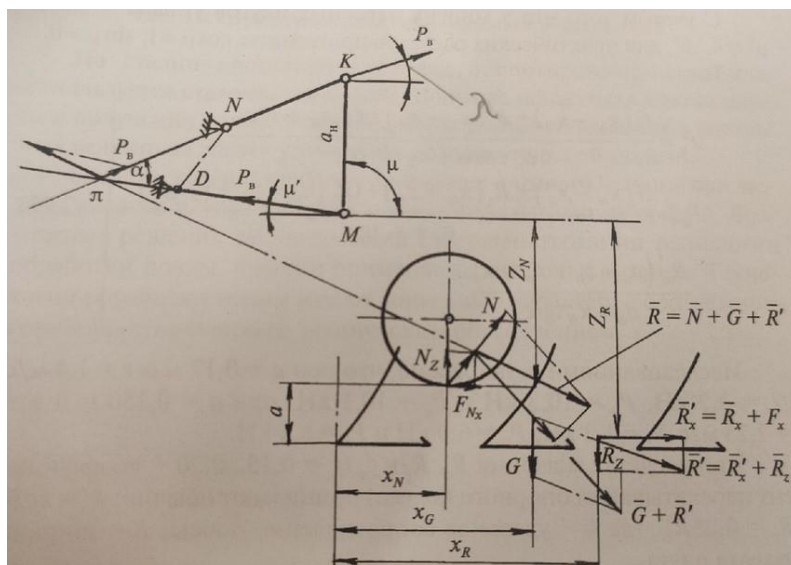


Рисунок 1. Анализ действующих сил в системе навесного плуга.

Условия равновесия в продольно-вертикальной плоскости определяются следующими уравнениями.

$$P_R = \frac{G \cdot (X_N - X_G) - R_Z \cdot (X_N - X_R) + G \cdot f \cdot Z_N + R_X \cdot Z_R}{L_0 \cdot \cos(\alpha) + X_N \cdot \sin(\alpha)}$$

$$P_H = \frac{G \cdot (X_N - X_G) + R_Z \cdot (X_N - X_R) + G \cdot f \cdot (L_0 + Z_N + X_N \cdot \tan(\alpha)) + R_X \cdot (L_0 + Z_R + X_N \cdot \tan(\alpha))}{L_0 + X_N \cdot \tan(\alpha)}$$