

УДК 618.14.22

ОСНОВНЫЕ СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА РАБОЧИЙ
ОРГАН ПРОПАШНОГО КУЛЬТИВАТОРА
THE MAIN FORCES INFLUENCING ON WORKING ORGAN
OF A PLOUGH CULTIVATOR

В.И. Курдюмов, Е.В. Софронов
V.I. Kurdyumov, E.V. Sofronov
Ульяновская ГСХА
Ulyanovsk State Agriculture Academy

The Substantiation of optimum parameters of working organ of a cultivator is considered. The equation of movement of a ground layer on working organ is resulted, The oretical dependences for definition of static and dynamic efforts influencing on working organ are submitted.

Для обоснования оптимальных параметров рабочего органа культиватора, обуславливающих высокое качество обработки почвы при низких энергозатратах, необходимо установить, какие силы действуют на рабочий орган.

Усилие, действующие на рабочий орган культиватора, можно разделить на статическое, расходуемое на деформацию почвы (разрушение связей между частицами, относительное перемещение частиц), и динамическое, затрачиваемое на сообщение скорости частицам [2].

Процесс движения пласта почвы по рабочему органу описывается уравнением

$$m \frac{dV}{dt} = Q + G + R_n + F_{тр}, \quad (1)$$

где: V - скорость движения почвы по поверхности рабочего органа; Q - движущая сила (рисунок 1); R_n - нормальная реакция рабочей поверхности; $F_{тр}$, G - сила трения и тяжести соответственно.

При $V = \text{const}$ имеем:

$$0 = Q + G + R_n + F_{тр}, \quad (2)$$

Если учесть, что $R = R_n + F_{тр}$, то

$$R = Q + G = R_n + F_{тр}; \quad (3)$$

$$R_y = R \sin(\alpha + \varphi), \quad (4)$$

$$R_z = R \cos(\alpha + \varphi), \quad (5)$$

Например, если пласт почвы находится под действием только массовых сил, то $R_z = G$,

$$G = R \cos(\alpha + \varphi), \quad (6)$$

$$R = G / \cos(\alpha + \varphi), \quad (7)$$

$$R_y = G \tan(\alpha + \varphi), \quad (8)$$

Сила R_y в данном случае представляет горизонтальную составляющую тягового сопротивления рабочего органа.

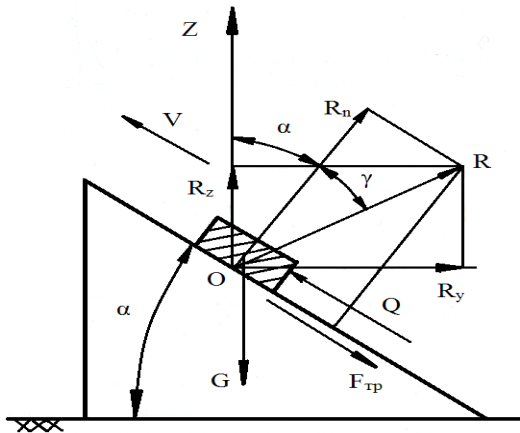


Рис. 1. - Силы, действующие на рабочий орган

Для оценки тягового сопротивления рабочего органа в общем случае (при любом возможном сочетании действующих сил) удобно уравнения (4 и 5) записать в виде:

$$R_y = R_n [\sin(\alpha + \varphi) / \cos \varphi], \quad (9)$$

$$R_z = R_n [\cos(\alpha + \varphi) / \cos \varphi], \quad (10)$$

$$R = R_n / \cos \varphi. \quad (11)$$

Т. е. достаточно знать нормальную реакцию поверхности рабочего органа R_n и характеристики рабочего органа (углы и состояние поверхности), чтобы определить тяговое сопротивление.

Некоторыми учеными предложены свои способы определения силы динамического давления почвы на рабочий орган.

Г.Н. Синеоков [3] полагает, что сила динамического давления

$$F_{\text{дин}} = 2ab\gamma V^2 \sin(0,5\alpha) / g \quad (12)$$

направлена практически перпендикулярно к плоскости клина.

В.И. Виноградовым [4] получено следующее выражение:

$$F_{\text{дин}} = 2ab\gamma V^2 \tan(0,5\alpha) \sin \theta / g. \quad (13)$$

В обоих случаях a и b — размеры пласта; γ — объемный вес почвы; α , θ — углы установка лезвия клина к дну и стенке борозды.

Л.В. Гячев получил следующее выражение [5]:

$$F_{\text{дин}} = \frac{2abr}{g} V^2 \sqrt{1 + \psi^2 + 2\psi \cdot \cos \beta}, \quad (14)$$

где ψ — коэффициент сжатия пласта при вхождении почвы на клин, $\psi = V_k / V$, где V_k — скорость почвы по клину.

В.В. Бледных утверждает, что экспериментальные данные по определению динамической силы в литературе не отсутствуют [1].

Проанализировав выше перечисленные аналитические способы, можно сделать вывод, что в теории клина до сих пор нет окончательного решения по

определению силы динамического давления почвы на рабочий орган.

Литература:

1. Бледных В.В. Тяговое сопротивление рабочих органов почвообрабатывающих машин // Почвообрабатывающие машины и динамика агрегатов. Челябинск 1990, С. 10-16.

2. Гончарова Л.Н. Исследование движения почвенного пласта относительно рабочего органа культиватора // Совершенствование конструкций и повышение надежности машин противозрозионного комплекса. Труды Целиноградского СХИ, т. 58. Целиноград, 1984, С.24.

3. Синекоков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машины. М., 1977. – 328 с.

4. Виноградов В.И. Сопротивление рабочих органов лемешного плуга и методы снижения энергоемкости пахоты; Автореф. дисс. докт. техн. наук, М., 1985. – 36 с.

5. Гячев Л.В. Теория лемешно-отвальной поверхности. Зерноград, 1961. – 152 с.

УДК 631:362.7

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ СЫПУЧИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ INTENSIFICATION OF THE PROCESS OF HEAT PROCESSING OF LOOSE AGRICULTURAL MATERIALS

В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, И.Н. Зозуля, С.А. Сутягин
V.I. Kurdyumov, A.A. Pavlushin, I.N. Zozulya, S.A. Sutyagin

Ульяновская ГСХА
Ulyanovsk state academy of agriculture

The value of heat processing in agricultural production is enormous. There is no agricultural branches, in which has not been applied the heat processing of agricultural materials. To evaluate the energy consumption of these processes, sufficient to indicate that the drying are spent about 15% of fuel produced in the country.

Тепловая обработка - сложный технологический процесс, сопровождающийся комплексом одновременно протекающих и взаимосвязанных теплофизических, физико-химических и биохимических процессов. Она является наиболее распространённым технологическим процессом. В настоящее время тепловой обработке подвергают зерно, кирпич, древесину, изоляционные материалы, топливо, кровь, фрукты, пищевые продукты [1].

Основная цель тепловой обработки и сушки материалов - повышение их стойкости при хранении или временной консервации. Например, своевременно и правильно проведенная сушка зерна не только повышает его стойкость при хранении, но и улучшает его продовольственные и семенные достоинства.