

УДК 631.316.6 + 631.319.2

ДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СЕПАРИРУЮЩЕГО РАБОЧЕГО ОРГАНА КУЛЬТИВАТОРА

¹Анутов Р.М., ²Котельников В.Я., ³Козьявин А.А., ²Котельников А.В., ¹Тищенко Д.Е.

¹Грязинский культиваторный завод, Грязи;

²Юго-Западный государственный университет, Курск, e-mail: rotor9090@mail.ru;

³КГСХА, Курск

Установлены рациональные параметры скольжения рабочих органов в режиме обработки почвы культиваторами.

Ключевые слова: культиваторы, экологическая обработка почвы, сохранение влаги, энергии, времени и средств

DYNAMIC PARAMETERS SEPARATING THE WORKING BODY OF THE CULTIVATOR

¹Anutov R.M., ²Kotelnikov V.Y., ³Kozyavin A.A., ²Kotelnikov, A.V., ¹Tishchenko D.E.

¹Gryazinsky cultivator plant, Gryazi;

²South West State niversitet, Kursk, e-mail: rotor9090@mail.ru;

³KGSKHA, Kursk

Set reasonable parameters of the coefficient of sliding bodies working in the mode of tillage cultivators.

Keywords: cultivators, environmental soil moisture retention, energy, time and money

Одним из основных показателей работы тормоза является скольжение прутков ротационных батарей и пальцев дисков в почве. По скольжению определяют все режимные параметры технологического процесса обработки почвы, сепарации сорняков и верхнего слоя. Если тормозной диск совершает один оборот, то сепарирующий повернется при этом на угол α' :

$$\alpha' = \frac{2\pi}{i}.$$

Отношение пути скольжения сепарирующего диска к длине окружности тормозного характеризуется коэффициентом скольжения:

$$\delta' = \frac{2\pi R_r - \alpha' R_c}{2\pi R_r}.$$

Заменяя α' его значением, получаем:

$$\delta' = \frac{R_r - R_c/i}{R_r} = 1 - \frac{R_c}{R_r i}.$$

Если радиусы дисков равны, то:

$$\delta' = 1 - \frac{1}{t} \quad (1)$$

или в процентах :

$$\delta' = \left(1 - \frac{1}{t}\right) \cdot 100 \% \quad (2)$$

Равенство (1) является основным расчетным уравнением для выбора технологического режима торможения, определения рабочих скоростей сепараторов и катков-сепараторов. На рисунке, а приведен график

зависимости коэффициента скольжения от передаточного числа I тормоза.

Если $i = 1$, то коэффициент скольжения $\delta' = 0$; тогда диск свободно перекачивается по почве. При $I = \infty$ коэффициент скольжения $\delta' = 1$; тогда диск полностью заторможен, а палец работает как зуб бороны. Следовательно, δ' изменяется в пределах: $0 \leq \delta' \leq 1$.

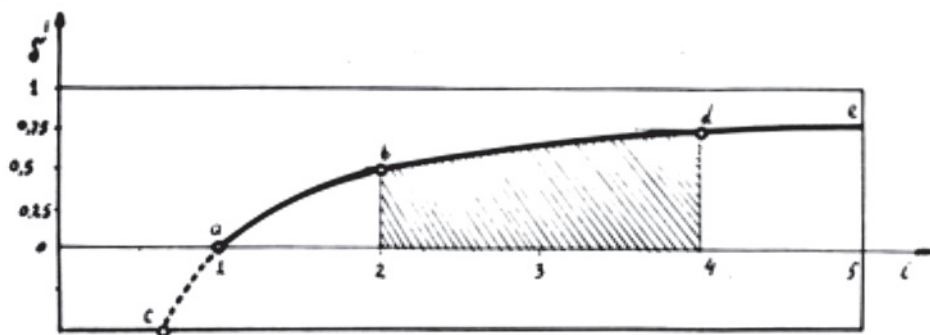
Если в расчетное уравнение подставить передаточные числа I меньше единицы, то сепаратор будет работать в режиме буксования (на рисунке пунктирная линия). Такой режим характерен для работы фрез. Кривая $\alpha b d$ построена для оценки рационального режима торможения сепарирующих рабочих органов. Точка α пересечения кривой с абсциссой соответствует свободному перекачиванию диска. Если в уравнение (1) подставить передаточные числа меньше единицы, то коэффициент скольжения δ' меняет знак на противоположный. В этом случае скольжение отсутствует, а орудие входит в режим буксования (фрезерования) (табл. 1).

При работе сепаратора тормозной диск имеет окружную скорость несколько большую, чем поступательная скорость агрегата. Это вызвано тем, что сепарирующие диски, получая торможение от передних, передают паразитную мощность и крутящий момент через почву на передние диски. Эта мощность циркулирует между валами. Она, с одной стороны, вызывает разрушение почвы, а с другой, стремится ввести передние диски в режим обгона поступательной скорости. Увеличение окруж-

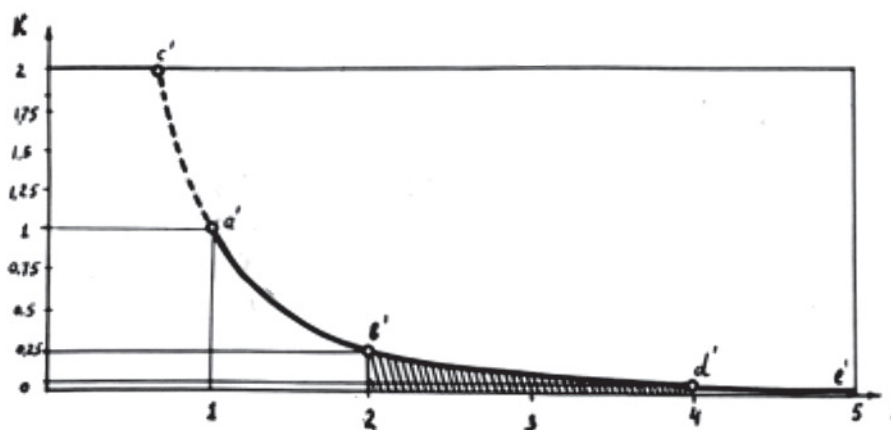
ной скорости передних дисков по сравнению с поступательной составляет 7–9%. В связи с этим для получения рациональной скорости и обеспечения заданного тормозного режима общее передаточное отношение тормоза необходимо увеличивать на 7–9% по сравнению с расчетным его значением. Рабочий процесс

сепараторов протекает в режиме положительных значений δ' . Для оценки влияния передаточного числа на коэффициент скольжения δ' продифференцируем уравнение:

$$k = \frac{\alpha \delta'}{\alpha i} = \frac{1}{2i}. \quad (3)$$



а



б

К определению рационального технологического режима торможения рабочих органов

Таблица 1

Зависимость коэффициента скольжения и буксования от передаточного числа тормоза

Коэффициент скольжения и буксования $\delta' = 1 - \frac{1}{t}$	Передаточное число тормоза, i								
	0,25	0,5	0,75	1	2	3	4	5	6
	-3	-2	-0,33	0	0,5	0,66	0,75	0,8	0,83
	Буксование (фрезы)			Скольжение (сепараторы)					

Коэффициент k характеризует скорость изменения коэффициента скольжения в зависимости от i . Подставляя в уравнение (3) переменные значения i , получаем зависимость $k = f(i)$ (табл. 2).

На рисунке, б приведен график изменения k в зависимости от передаточного числа

i тормоза. Кривая $a_1'b_1'd_1'e_1'$ соответствует режиму скольжения рабочих органов (сепараторы), а $c'd'$ (пунктирная линия) характеризует работу орудий в режиме буксования (фрезы). Скорость нарастания $k = f(i)$ скольжения на участке $b'd'$ меньше, чем на участке $a'b'$. В первом случае передаточное отноше-

ние изменяется от 2 до 4, а во втором – от 1 до 2. Соответствующие точкам b, d коэффициенты скольжения δ' изменяются в пределах от 0,5 до 0,75. Кривая $b'd'$ соответствует

более устойчивому процессу работы тормоза, так как изменение передаточных чисел на этом участке незначительно влияет на изменение скольжения рабочих органов в почве.

Таблица 2

Изменение коэффициента скорости скольжения и буксования от передаточного числа тормоза

Коэффициент скольжения и буксования k	Передаточное число тормоза i								
	0,25	0,5	0,75	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
	16	4	1,78	1	0,25	0,1	0,06	0,04	0,03
	Фрезерование			Сепарация					

Поэтому передаточные числа в пределах от 2 до 4 и выбраны для проектирования режима торможения сепарирующих рабочих органов. Этот интервал (ограничен штриховкой) используют для расчета приводов.

Угол наклона касательной в точках рационального режима равен:

$$3^{\circ}30' \leq \arctg \leq 14^{\circ}6'.$$

Уменьшение передаточного числа тормоза от 2 до 1 уменьшает коэффициент скольжения, а это ухудшает режим сепарирования почвы и сорняков и работу сепараторов, а увеличение его более чем в четыре раза делает привод громоздким и дорогосто-

ящим. Кроме того, увеличивая окружную скорость сепарирующих роторов, ухудшает создание выровненной поверхности поля. Поэтому, при проектировании сепарирующих рабочих органов необходимо выбирать рекомендуемые нами передаточные числа по табл. 2. Для влажных почвы меньшие, а нормальных и сухих больше передаточные числа.

Выводы

Исследованы и определены рациональные режимы функционирования энергосберегающей обработки почвы культиваторов, оборудованных сепарирующими рабочими органами.