

Расчеты проводили на ЭВМ "Минск-32" для пяти различных размеров чеков и двух значений ограничения трудового ресурса.

Результаты расчета приведены в табл. 1.

Резюме. Оптимальные значения параметров агрегата зависят от размеров полей и степени дефицита трудового ресурса хозяйства.

В случае без ограничения трудового ресурса оптимальные значения параметров агрегата увеличиваются с увеличением размеров полей.

Л и т е р а т у р а

1. Полканов И.П. Теория и расчет машинно-тракторных агрегатов. М., 1964. 2. Яцкевич В.В. и др. К определению стоимости сельскохозяйственной техники при прогнозировании ее параметров. — В сб.: "Автотракторостроение. Вопросы оптимизации проектирования автомобилей, тракторов и их двигателей". Минск, 1977, вып. 9. 3. Методические указания по технологии возделывания риса. (ВНИИРиса). М., 1970. 4. Наталин Н.Б. Обработка почвы, посев и удобрение риса. Сб. ст. "Рис." М., 1965.

УДК 631 - 333-6

Нгуен Минь Дыонг, канд. техн. наук
(Ханойский политехнический институт)

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ РОТАЦИОННОГО ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО АГРЕГАТА ПРИ РАБОТЕ НА РИСОВЫХ ПОЛЯХ С УЧЕТОМ ДЕФИЦИТА ТРУДОВОГО РЕСУРСА НА ПРИМЕРЕ ВЬЕТНАМА

Один из основных недостатков лемешных плугов — тот, что энергия, необходимая для обработки почвы, реализуется через движители трактора, т.е. для перемещения агрегата требуется значительная сила тяги. При работе на рисовых полях в тяговом режиме трактор работает со значительным буксованием.

Для устранения этих недостатков применение ротационных плугов наиболее перспективно [1]. При обработке почвы таким плугом поверхность поля получается более ровной, чем при использовании лемешных плугов. Это одно из важных требований высококачественной вспашки рисового поля, так как оно уменьшает объем работы на планировку поверхности чеков до допускаемой неровности ± 5 см.

Хотя применение ротационных агрегатов имеет большие перспективы, оптимальные параметры их пока еще разработаны недостаточно.

В качестве оценочного критерия при прогнозировании оптимальных параметров агрегата приняты минимальные приведенные затраты, необходимые для обработки 1 га земли, с учетом дефицита механизаторов хозяйства.

Мощность (в кВт), расходуемая через ВОМ при работе трактора с ротационным плугом, прямо пропорциональна ширине захвата и возрастает с увеличением скорости движения агрегата

$$N_B = \frac{\pi n R h}{30,6 \eta_{пл}} (B + b_0) k_0 [1 + \alpha (v^2 - v_0^2)], \quad (1)$$

где R — радиус ротора плуга, м; n — число оборотов ротора, об/мин; h — глубина обработки, м; B — ширина захвата, м; b_0 — дополнительная ширина захвата, созданная под действием боковых корпусов плуга, м; k_0 — удельное сопротивление плуга при начальной скорости движения v_0 принята равным 4 км/ч ($\sim 1,1$ м/с), кН / м²; v — скорость движения агрегата, м/с; α — коэффициент, учитывающий влияние скорости движения на удельное сопротивление плуга; $\eta_{пл}$ — КПД плуга.

Коэффициент сопротивления движению агрегата также зависит от скорости движения [2]

$$f = f_0 [1 + \beta (v^2 - v_0^2)], \quad (2)$$

где f_0 — коэффициент сопротивления движению при начальной скорости v_0 ; β — коэффициент, учитывающий влияние скорости на сопротивление движению.

Мощность трактора, необходимая для работы с ротационным плугом,

$$N = \frac{N_B}{\eta_B \left(\varepsilon_N \frac{G_y f v}{10,55 \eta_{тр} \eta_б} \right)}, \quad (3)$$

где ε_N — коэффициент загрузки двигателя; G_y — удельный вес трактора, кН/кВт; $\eta_B, \eta_{тр}, \eta_б$ — соответственно КПД ВОМа, трансмиссии трактора и буксования.

Цену колесных тракторов в зависимости от их номинальной мощности можно определить по выражению [3]:

$$C_T = 165 N^{0,63} e^{0,0025N} \text{ руб.} \quad (4)$$

Цена ротационных плугов в зависимости от их ширины захвата в первом приближении можно аппроксимировать выражением

$$C_{пл} = 645,7 B^{0,18} e^{0,25B}, \text{ руб.} \quad (5)$$

Для Вьетнама эти цены нужно умножить на валютный коэффициент. Коэффициент использования времени агрегата является функцией от параметров агрегата и размеров полей:

$$\tau = \frac{1 - (T_{пз} + T_{тр} + T_{отл} + T_{ту}) 1/T_{см}}{1 + \frac{1,6 PK_i B v}{10^3 v_{пов}} \left(\frac{10^4}{1} + \frac{8B}{F} \right)}, \quad (6)$$

где $T_{пз}$, $T_{тр}$, $T_{отл}$, $T_{ту}$, $T_{см}$ — соответственно время подготовительно-заклучительной работы, время транспорта, на отдых, техход и сменное время, ч; PK_i — произведение коэффициентов, учитывающее конфигурацию, изрезанность, каменистость полей и надежность агрегата; l — длина гона, м; F — площадь чеков, га; $v_{пов}$ — скорость поворота, м/с.

Часовая производительность агрегата

$$W_a = 0,36 PK_i B v \tau, \text{ га/ч} \quad (7)$$

ограничивается трудовым ресурсом хозяйства

$$W_a \geq W_{a \min} = \frac{F y}{T_{см} T_a}, \quad (8)$$

где $F y$ — удельная площадь, которую один тракторист должен пахать в агросроке T_a дней, га/чел.

На основании выражений (1)—(7) можно составить целевую функцию по определению минимальных приведенных затрат с учетом условия (8):

$$\Pi = \frac{1}{W_a T_{см}} \left(\frac{C_T}{T} + \frac{C_{пл}}{T_{пл}} + 0 \right) + Q \rightarrow \min$$

Таблица 1. Результаты расчета оптимальных параметров ротационно-плужного агрегата на примере Вьетнама

Удельная площадь, га/чел.	Длина гона, м	Оптимальная скорость движения, м/с	Оптимальная ширина захвата, м	Оптимальная мощность, кВт	Коэффициент использования времени	Производительность, га/ч	Приведенные затраты, донг/га
Без ограничения трудового ресурса	400	1,67	2,1	98	0,71	0,83	24,23
	300	1,67	1,8	85	0,7	0,71	25,06
	200	1,53	1,8	76	0,67	0,62	26,65
	150	1,53	1,5	64	0,66	0,51	28,34
	100	1,53	1,2	51	0,65	0,4	31,8
	400	1,67	2,1	98	0,71	0,83	24,23
100	300	1,67	1,8	85	0,7	0,71	25,06
	200	1,53	1,8	76	0,67	0,62	26,65
	150	1,53	1,5	65	0,66	0,51	28,34
	100	1,53	1,8	76	0,57	0,52	32,63
	400	1,67	2,7	127	0,67	1,02	24,57
	300	1,67	3	141	0,62	1,04	26,1
200	200	1,8	3,3	171	0,52	1,04	30,37
	150	1,8	4,2	218	0,4	1	39,69
	100	-	-	-	-	-	-

при

$$W_a \geq \frac{F_y}{T_a T_{см}},$$

где $C_T, C_{пл}$ — сумма расходов на реновацию, техход и хранение соответственно трактора и плуга, донг/год; $T_T, T_{пл}$ — годовая загрузка трактора и плуга, дни/год; O — оплата труда, донг/смена; Q — расход топлива и смазочного материала, донг/га.

Разработанная программа на языке ФОРТРАН для ЭВМ "Минск-32" позволяет производить непосредственно поиск экстремальных значений целевой функции в зависимости от текущих значений отдельных параметров.

Шаг изменения ширины захвата принимается равным 0,3 м (равно ширине одного корпуса плуга), а скорости — 0,5 км/ч (~0,14 м/с). Агросрок устанавливается 20 дней и сменное время — 10 ч. Расчеты проводили для пяти различных размеров чеков и двух значений ограничения трудового ресурса.

Результаты расчета приведены в табл. 1.

Л и т е р а т у р а

1. Радин Ю.П., Панов И.М., Юзбашев В.А. Обработка рисовых чеков ротационным плугом. — "Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства", 1976, №4.
2. Полканов И.П. Теория и расчет машинно-тракторных аг-

регатов. М., 1964. З. Яцкевич В.В. и др. К определению стоимости сельскохозяйственной техники при прогнозировании ее параметров. — В сб.: "Автотракторостроение. Вопросы оптимизации проектирования автомобилей, тракторов и их двигателей", Минск, 1977, вып. 9.

УДК 531.7.08

А.Л. Бобровничай, Е.Я. Строк (Минский тракторный завод, ИНДМАШ АН БССР), Г.А. Молош канд. техн. наук (Белорусский политехнический институт)

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ПУТЕЙ УМЕНЬШЕНИЯ НЕЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ДАТЧИКА СИСТЕМЫ СИЛОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ ОРУДИЯ

Существенно влияют на качество работы системы силового регулирования расположение датчика, его рабочие параметры и схема конструктивного исполнения. Правильный выбор указанных параметров уменьшает нечувствительность системы и тем самым улучшает качество ее работы.

Нечувствительность систем силового регулирования, которые установлены на опытных моделях перспективных колесных тракторов класса 14—20 кН, значительно превышает рекомендуемые границы [1, 2].

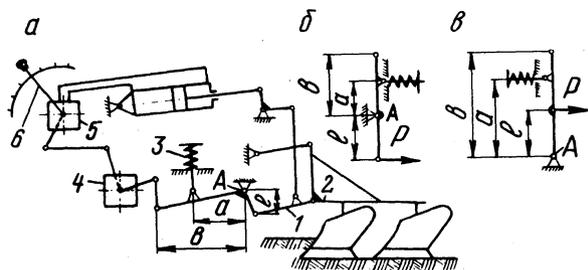


Рис. 1. Принципиальная схема системы силового регулирования положения орудия (а) и возможные схемы конструктивного исполнения датчика (б, в).

В настоящей статье представлены исследования работы датчика системы силового регулирования с целью определения возможных путей уменьшения его нечувствительности.

При работе тракторного агрегата (рис. 1, а) усилия, возникающие в тяге 1 навесного механизма от тягового сопротив-