

.....  
«Современные агротехнологии, экологический инжиниринг  
и устойчивое развитие»

AGRITECH-V I 2021  
.....

«ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПЛОСКОРЕЖУЩЕЙ ЛАПЫ  
ДЛЯ РАЗУПЛОТНЕНИЯ ПОЧВЫ»

Сыромятников Ю.Н., Мозговский А.Ф., Калимуллин М.Н., Тихонов Е.А.,

Джашеев А.-М.С., Ореховская А.А., Тарабан М.В.

## Актуальность

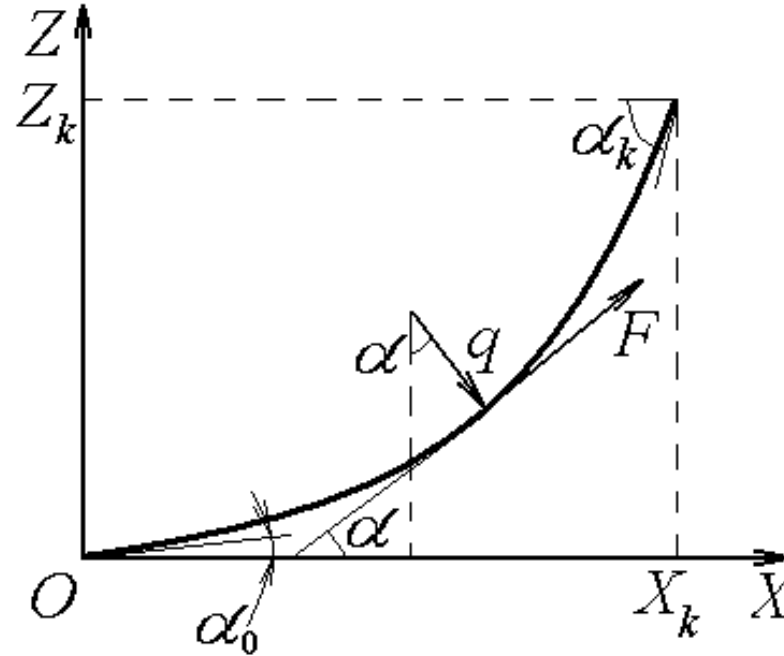
Послойное рыхление почвы способствует увеличению затрат энергии на ее обработку. В связи с чем с целью снижения тягового сопротивления разработана лапа с переменным углом крошения. В зоне стойки лапы, угол крошения наральника по аналогии с рабочими органами чизельного плуга предложено увеличить до  $30^{\circ}$ , а крыло лапы изготовить в виде плоскорежущей лапы с малым углом крошения. Для обоснования профиля лапы в зоне стойки составлено статическое уравнение действия сил в зависимости от формы кривого наральника. Определена закономерность распределения удельных давлений почвы на лапе. С целью проверки достоверности результатов теоретических исследований проведен полевой эксперимент. За колесом трактора устанавливался ряд с 4 предлагаемыми лапами, лапы первого ряда установили на глубину 7 см, а лапы второго ряда, идущие по следу лап первого – на глубину 15 см. Что позволило за один проход получить участки почвы обработанные послойно, и традиционным способом. С использованием метода просеивания почвы на ситах с круглыми отверстиями, определен структурно-агрегатный состав почвы по следу. Коэффициент структурности разуплотнённой почвы при традиционной культивации составляет 0,07 в среднем по участку. Тогда как коэффициент структурности почвы обработанной послойно составляет 0,34. Максимальный размер комков на участке, обработанном традиционно, составляет 105 мм, тогда как максимальный размер комков на участке, обработанном послойно, составляет 80 мм, что на 24% меньше. Применение послойной обработки на участках уплотнённых движителями трактора позволило улучшить качество крошения почвы, и тем самым уменьшить негативные факторы переуплотнения ходовой системой трактора



# Методы решения



## СХЕМА К ОБОСНОВАНИЮ ПРОФИЛЬНОЙ ЛИНИИ НАРАЛЬНИКА



$$R_x = \int_{x_0}^{x_k} q(f + Z') dx \quad (1)$$

$$q = \rho V^2 \left( f - \frac{Z - h_0}{Z_k} \right) \frac{Z'^3}{1 + Z'^2} \quad (2)$$

$$R_x = \rho V^2 \int_0^{x_k} \left( 1 - \frac{Z - h_0}{Z_k} \right) \cdot \frac{(f + Z') \cdot Z'^3}{1 + Z'^2} dx \quad (3)$$

# Методы решения



$$Z = Z'_0 x + \frac{x^2 (Z_k - x_k Z'_0)}{x_k^2} + C_1 \cdot x^2 (x - x_k) + C_2 x^3 (x - x_k) \quad (4)$$

$$Z' = Z'_0 + \frac{2x(Z_k - x_k Z'_0)}{x_k^2} + 2C_1 x(x - x_k) + C_1 x^2 + 3C_2 x^2 (x - x_k) + C_2 x^3 \quad (5)$$

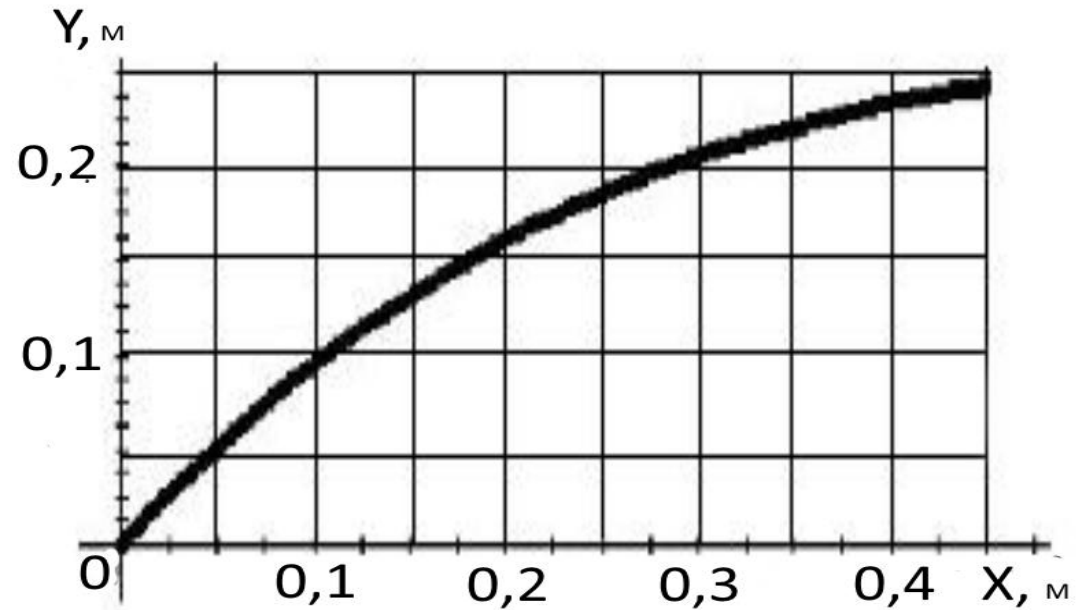
$$\frac{dR_x}{dC_i} = \rho V^2 \int_0^{x_k} \left\{ \begin{aligned} & -\frac{(f + Z')Z'^3}{1 + Z'^2} \cdot \frac{dZ}{dC_i} + \left( 1 - \frac{Z - h_0}{Z_k} \right) - \\ & - \frac{Z'^2 \{ [Z' + 3(f + Z')] \cdot (1 + Z'^2) - 2(f + Z')Z'^2 \}}{(1 + Z'^2)^2} \times \frac{dZ'}{dC_i} \end{aligned} \right\} dx = 0; \quad (6)$$

$$Z = 0,333x - 1,5724x^2 + 10,4703x^3 - 20,797x^4 \quad (7)$$

$$\Phi = \frac{m}{M} \cdot 100\% \quad (8)$$

$$K_{cmp} = \frac{K_{10-0,25}}{K_{>10} + K_{<0,25}} \quad (9)$$

# Методы решения



**ТАБЛИЦА 1. КАЧЕСТВО КРОШЕНИЯ ПОЧВЫ ПО СЛЕДУ ХОДОВОЙ СИСТЕМЫ ТРАКТОРА**

Условия обработки	Коэффициент структурности	Размер комков, мм
Рыхление почвы вне зоны уплотнения (контроль)	0,95	37
Рыхление почвы лапами КПШ 5	0,065	100
Послойное рыхление почвы	0,35	75

## Выводы

Анализ данных таблицы показывает, что коэффициент структурности разуплотнённой почвы при традиционной культивации составляет 0,07 в среднем по участку. Тогда как коэффициент структурности почвы обработанной послойно составляет 0,34, что говорит о улучшении качества крошения почти в 6 раз.

Максимальный размер комков на участке, обработанном традиционно, составляет 105 мм, тогда как максимальный размер комков на участке, обработанном послойно, составляет 80 мм, что на 24% меньше.

Таким образом, применение послойной обработки на участках уплотнённых движителями трактора позволяет улучшить качество крошения почвы, и тем самым уменьшить негативные факторы переуплотнения ходовыми системами трактора

# Контакты

Сыромятников Юрий Николаевич

Государственный биотехнологический университет

E-mail: [gara176@btu.kharkov.ua](mailto:gara176@btu.kharkov.ua)

VI МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
КРАСНОЯРСК  
18-20 ноября 2021

**«Современные агротехнологии,  
экологический инжиниринг  
и устойчивое развитие»  
AGRITECH-VI 2021**