

При среднем значении  $h=12$  см и  $H=30$  см при  $B=90$  см площади поперечных сечений  $S_1=S_2=128,98$  см<sup>2</sup>.

При ширине междурядья 90 и 60 см и глубины рыхления 12 см соответственно минимальная ширина захвата рыхлителя 12,5 см и 5 см.

**Заключение.** 1. Новая технология подготовки полей из-под хлопчатника к посеву на гребнях с применением усовершенствованного чизеля-культиватора-удобрителя за один его проход предусматривает рыхление почвы середины существующих борозд, рыхление существующего гребня с одновременным внесением удобрений и формирование новых гребней на месте существующих гребней, а на месте существующих борозд новых борозд. 2. Образование качественного гребня с внесением удобрений по линии посева требуемой степени при следующем взаимном расположении рабочих органов агрегата: минимальное продольное расстояние от рыхлителя до опорного колеса 20 см, минимальное продольное расстояние гребнеобразователя до сошника рыхлителя 31,3 см, поперечное расстояние между соседними рыхлителями 60 или 90 см, поперечное расстояние от рыхлителя до опорного колеса 30 или 45 см.

#### **Список использованной литературы**

1. Батиров, З.Л. Обоснование длины патрубков верхнего и среднего ярусов тукового сошника для послыйного внесения минеральных удобрений / З.Л. Батиров // Проблемы науки. – 2020. – № 11 (59). – С. 15–19.

2. Батиров, З.Л. Тяговое сопротивление рыхлителя с тукопроводом-распределителем. / З.Л. Батиров, И.Ж. Тоиров, Ш.Б. Амиркулова // Проблемы науки. – 2021. – №5(64). – С. 14-19. DOI: 10.24411/2413-2101-2021-10502

3. Батиров, З.Л. Технологический процесс равномерного распределения удобрений по ширине сошника / З.Л. Батиров, Ш.Б. Амиркулова, А. Рахмонов, Ё. Махмудов // Проблемы науки. – 2021. – №5(64). – С.10-13. DOI: 10.24411/2413-2101-2021-10501.

УДК 631.319.06

### **ОБОСНОВАНИЕ ПРОДОЛЬНОГО РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ МАШИНЫ ДЛЯ ОБЪЕМНОЙ ОБРАБОТКИ ГРЕБНЕЙ ПЕРЕД СЕВОМ**

**Х.Г. Абдулхаев, PhD по техн. наукам, старший научный сотрудник**

*Наманганский инженерно-строительный институт*

*г. Наманган, Республика Узбекистан*

*ax\_stajyor@mail.ru*

*Аннотация:* В данной статье приведены результаты теоретических исследований по определению продольного расстояния между стрелчатой лапой

и ротационным рыхлителем машины. Установлено, что при продольном расстоянии между стрельчатой лапой и ротационным рыхлителем не менее 57,4 см создается возможность качественного крошения почвы на откосах гребней.

*Abstract:* This article presents the results of theoretical studies to determine the longitudinal distance between the pointed foot and the rotary ripper of the machine. It was found that with a longitudinal distance between the pointed foot and the rotary ripper of at least 57.4 cm, the possibility of high-quality crumbling of the soil on the slopes of the ridges is created.

*Ключевые слова:* машина, стрельчатая лапа, ротационный рыхлитель, планчатый каток, обработка, откосы гребней, глубина обработки, качество крошения,

*Keywords:* material, cutting process, blade, force, layer, stress, edge, angle, thickness, elasticity, compression, deformation.

**Введение.** В Республике Узбекистан с каждым годом все большее признание получает технология возделывания хлопчатника на гребнях. Повышенная температура почвы на гребнях, лучшая аэрация, а также оптимальная плотность почвы создают благоприятные условия для получения ранних и дружных всходов, а также роста и развития растений.

Как правило, гребни для возделывания хлопчатника формируют осенью, а весной сначала производится предпосевная обработка, а затем осуществляются сев семян хлопчатника на их вершину.

Проведенные испытания показали, то что существующие машины и орудия для предпосевной обработки гребней не обеспечивают обработку их по всему профилю. В результате не достигается полное уничтожение сорняков и почвенной корки. Учитывая это нами разработана новая машина [1,2], обеспечивающее объемную обработку гребней, т.е. обработку их по всему профилю перед севом. Она состоит (рис. 1) из рамы 1 с навеской 2, стрельчатых лап 3, установленных за ними ротационных рыхлителей 5, направителей 6 с нажимными пружинами 7 и размещенных между ротационными рыхлителями планчатые катки 9. Стрельчатые лапы 3 к раме присоединены жестко, а ротационные рыхлители 5 и планчатые катки 9 – шарнирно соответственно посредством продольных тяг 4 и 8.

В процессе работы стрельчатая лапы разрыхляют дно борозд между гребнями, ротационные рыхлители и планчатые катки обрабатывают соответственно откосы и вершины гребней, копируя их неровности. Благодаря этому обеспечивается обработка гребней по всему профилю без огрехов.

В данной статье приведены результаты теоретических исследований по определению продольного расстояния между стрельчатой лапой и ротационным рыхлителем машины.

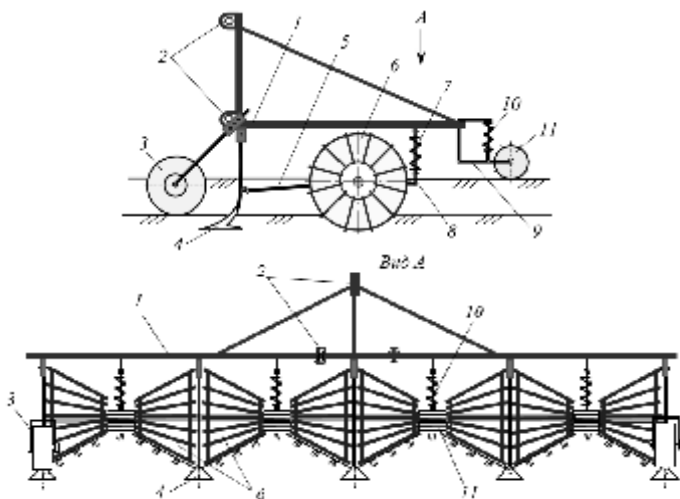


Рисунок 1 – Схема машины для объемной обработки гребней перед севом  
 1 – рама; 2 – навесное устройство; 3 – опорное колесо; 4 – стрелчатая лапа;  
 5, 9 – тяга; 6-ротационный рыхлитель; 7, 10 – пружина; 9 – направитель;  
 11 – планчатый каток

**Основная часть.** Продольное расстояние между стрелчатой лапой и ротационным рыхлителем машины определяем из условия, чтобы ротационный рыхлитель взаимодействовал с частицами почвы, сходящими с рабочей поверхности стрелчатой лапы, после падения их на дно борозды и откосы гребней, так как в противном случае нарушается технологический процесс работы ротационного рыхлителя и частицы почвы, сходящие с стрелчатой лапы измельчаются ротационным рыхлителем не в достаточной степени. Для решения поставленной задачи рассмотрим движение частиц почвы, сходящих с стрелчатой лапы. Частицы почвы после схода с рабочей поверхности стрелчатой лапы переходят на свободный полет с начальной скоростью  $V_a$  (рис.2) и по истечении некоторого времени они падают на дно борозды или откосы гребней [3]. Из схемы, приведенной на рис.2, следует

$$V_a = V \frac{\sin \alpha}{\cos \phi}, \quad (1)$$

где  $V$  – скорость движения агрегата;  $\beta$  – угол крошения стрелчатой лапы;  $\phi$  – угол внешнего трения почвы.

Определяем проекции скорости  $V_a$  на оси  $X$  и  $Z$

$$V_{ax} = V_a \sin(\alpha + \phi) = V \frac{\sin \arctg(\operatorname{tg} \beta \sin \gamma)}{\cos \phi} \sin[\arctg(\operatorname{tg} \beta \sin \gamma) + \phi]; \quad (2)$$

$$V_{az} = V_a \cos(\alpha + \phi) = V \frac{\sin \arctg(\operatorname{tg} \beta \sin \gamma) + \phi}{\cos \phi} \cos[\arctg(\operatorname{tg} \beta \sin \gamma) + \phi]; \quad (3)$$

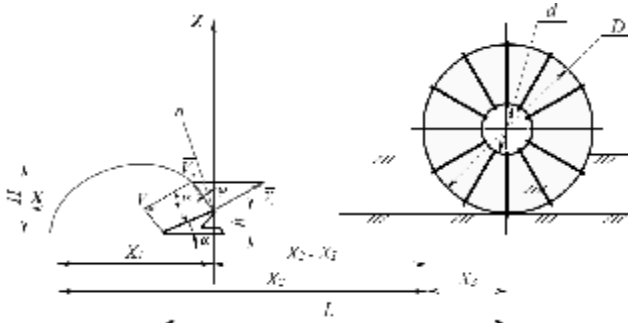


Рисунок 2 – Схема к определению продольного расстояния между стрелчатой лапой и ротационным рыхлителем машины для объемной обработки гребней перед севом

Время, затрачиваемое на поднятие частицы почвы по оси  $Z$

$$t_1 = \frac{V_{az}}{g} = \frac{V \sin \arctg(\operatorname{tg} \beta \sin \gamma) \cos[\arctg(\operatorname{tg} \beta \sin \gamma) + \phi]}{g \cos \phi}. \quad (4)$$

За это время частица почвы поднимается от дна обработанного стрелчатой лапой слоя почвы на высоту

$$H = V_{az} t_1 + h = V \frac{\sin[\arctg(\operatorname{tg} \beta \sin \gamma) + \phi]}{\cos \phi} \cos[\arctg(\operatorname{tg} \beta \sin \gamma) + \phi] t_1 - \frac{1}{2} g t_1^2 + h. \quad (5)$$

где  $h$  – глубина хода стрелчатой лапы.

Время возвращения частицы почвы на дно обработанного стрелчатой лапой слоя

$$t_2 = \sqrt{\frac{2H}{g}}; \quad (6)$$

Расстояние, на которое перемещается частица почвы по направлению движения за время  $t_1 + t_2$

$$X_1 = V \frac{\sin \arctg(\operatorname{tg} \beta \sin \gamma)}{\cos \phi} \sin[\arctg(\operatorname{tg} \beta \sin \gamma) + \phi] (t_1 + t_2). \quad (7)$$

При этом стрелчатая лапа и ротационный рыхлитель по направлению движения перемещаются на расстояние

$$X_2 = V(t_1 + t_2). \quad (8)$$

По схеме, приведенной на рисунке 2, продольное расстояние  $L$  между стрелчатой лапой и ротационным рыхлителем

$$L \geq X_2 - X_1 + X_3 + l_y \cos \arctg(tg \beta \sin \gamma), \quad (9)$$

$$X_3 = \frac{1}{2} \sqrt{d_2^2 - d_1^2}; \quad (10)$$

где  $l_y$  – длина рабочей поверхности стрелчатой лапы;  
 $d_1, d_2$  – малый и большой диаметры ротационного рыхлителя.

Учитывая выражения (7)-(10), получим следующее окончательное выражение для определения продольного расстояния между стрелчатой лапой и ротационным рыхлителем машины

$$\begin{aligned} L \geq & \frac{V}{g \cos \phi} \left\{ 1 - \frac{\sin \arctg(tg \beta \sin \gamma)}{\cos \phi} \sin[\arctg(tg \beta \sin \gamma) + \phi] \right\} \times \\ & \times \{ V \sin \arctg(tg \beta \sin \gamma) \cos[\arctg(tg \beta \sin \gamma) + \phi] + \\ & + \sqrt{V^2 \sin^2 \beta \cos^2[\arctg(tg \beta \sin \gamma) + \phi] + 2gh \cos^2 \phi} \} + \\ & + \frac{1}{2} \sqrt{d_2^2 - d_1^2} + l_y \cos \arctg(tg \beta \sin \gamma). \end{aligned} \quad (11)$$

Из анализа этой формулы следует, расстояние между стрелчатой лапой и ротационным рыхлителем зависит от их параметров, скорости движения агрегата, физико-механических свойств почвы, а также от глубины рыхления борозд гребней. Расчеты по выражению (11) проведенные при  $h=0,10$  м,  $\beta=25^\circ$ ,  $\phi=25^\circ$ ,  $V=2,0$  м/с,  $g=9,81$  м/с<sup>2</sup>,  $d=0,1$  м,  $D=0,4$  м и  $l_y=0,05$  м показали, что продольное расстояние между стрелчатой лапой и ротационным рыхлителем должно быть не менее 57,4 см.

**Заключение.** Таким образом, установлено, что при продольном расстоянии между стрелчатой лапой и ротационным рыхлителем не менее 57,4 см создается возможность качественного крошения почвы на откосах гребней.

## Список использованной литературы

1. Ротационный рыхлитель: пат. № FAP 00888 РУз., МПК 8 A01B 21/00 / А. Тухтакузиев, Х.Г. Абдулхаев, А.Д. Нуриддинов № FAP 20130049; заявл. 19.04.2013; опубл. 30.04.2014, Бюл. № 4. С. 48.
2. Устройство для обработки гребней и борозд между ними: пат. № FAP 01071 РУз., МПК 8 A01B 33/00. / Тухтакузиев А. и Абдулхаев Х.Г. № FAP 20150066; заявл. 15.05.2015; опубл. 31.03.2016, Бюл. № 3. С. 176.
3. Синеоков, Г.Н. Теория и расчет почвообрабатывающих машин / Г.Н. Синеоков, И.М. Панов. – Москва: Машиностроение, 1977. – 328 с.

УДК 631.302.004.6

## АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ЛЕМЕХА ПРИ ЗАТУПЛЕНИИ ЛЕЗВИЯ

**К.К. Нуриев, д-р техн. наук, профессор,**

**М.К. Нуриев, старший преподаватель**

*Гулистанский государственный университет,*

*г. Гулистан, Республика Узбекистан.*

*karimnuriyev0@gmail.com*

*Аннотация:* В статье отмечается, что при вспашке тяговое сопротивление лемеха с затылочной фаской увеличивается пропорционально объему уплотняемой почвы. Выявлено, что увеличение объемного коэффициента смятия от 4 до 10 Н приводит к повышению тягового сопротивления до 2,5 раз. Для экономии ГСМ и других расходоуемых средств на вспашку необходимо проводить при минимальных значениях параметров затылочной фаски и коэффициента объемного смятия почвы.

*Ключевые слова:* Лемех, абразивное изнашивание, затупление, вспашка, предельное состояние, пласт, сопротивление почвы, лезвие, затылочная фаска, выгалаживающая сила, сопротивление плуга.

*Abstract:* The article notes that when plowing, the traction resistance of a ploughshare with an occipital chamfer increases in proportion to the volume of compacted soil. It is revealed that an increase in the volume coefficient of crumpling from 4 to 10 N leads to an increase in traction resistance up to 2.5 times. To save fuel and other expended funds for plowing, it is necessary to carry out at the minimum values of the parameters of the occipital chamfer and the coefficient of volumetric crumpling of the soil.

*Keywords:* Ploughshare, abrasive wear, blunting, plowing, limit condition, formation, soil resistance, blade, occipital chamfer, pushing force, plough resistance.

**Введение.** Как известно, эксплуатационно-технологические показатели работы пахотного агрегата в основном зависит от лемеха плуга. Лемех эксплуатируется в тяжёлых почвенных условиях постоянного абразивного изнашивания. В связи с этим затупление лемеха – это неизбежный процесс. Следовательно, затупление лемеха способствует к увеличению в процессе вспашки сил сопротивления [1-3].