

УДК 631.312:631.51

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КАТКА ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Нуридинов Акмалжон Давлаталиевич, к.т.н., доцент,

NamGTU, Республика Узбекистан

JUSTIFICATION OF TECHNOLOGICAL AND DESIGN PARAMETERS OF THE ROLLER DEVICE

Nuriddinov Akmaljon Davlatalievich, PhD, Associate Professor,

NamSTU, Republic of Uzbekistan

Аннотация

В статье приведены выводы и рекомендации по результатам исследований при проведенных экспериментальных исследованиях в полевых условиях с использованием разработанной и изготовленной технологических и конструктивных параметров катка приспособления.

Abstract

The article presents conclusions and recommendations based on the results of research conducted during experimental studies in field conditions using the developed and manufactured technological and design parameters of the roller device.

Ключевые слова: приспособление, плуг, почва, культура, площадь.

Key words: device, plow, soil, crop, area.

При вспашке полей из-под зерновых верхний слой почвы с растительными остатками запахивается в нижние горизонты, из-за чего в них образуются воздушные раковины, которые необходимо устраниить или уменьшить их объём по возможности до минимума, так как они приводят к ухудшению качества поливов и междурядных обработок в период вегетации возделываемой культуры. Кроме того, для проведения качественного сева повторных культур состояние верхнего слоя почвы по качеству крошения, плотности, выровненности должно соответствовать агротехническим требованиям к посевному фону. С учётом изложенного и того, что

вынесенная на поверхность корпусами плуга почва пронизана корнями предшествующей культуры (т.е. зерновых) и сорняков, рабочие органы приспособления должны иметь уплотняющее, крошащее и выравнивающее воздействия на почву и при этом не должны забиваться корнями. Кроме того, учитывая высокие летние температуры, приспособление должно обеспечить наличие мульчированного поверхностного слоя почвы, способствующего сохранению влаги в ней [1-3].

Изложенные требования и анализ рабочих органов и различных их сочетаний, применяемых для поверхностной обработки почвы и подготовки её к севу, позволили выбрать наиболее рациональный вариант набора рабочих органов приспособления, сочетающего (по порядку воздействия на пласт почвы, обработанный корпусами плуга) дисковый каток с клиновидной рабочей поверхностью дисков, выравнивающий орган, на задней кромке которого установлены мульчирующие пластины [4-7].

Приспособление разработано к навесному обратному плугу, как наиболее передовому и широко применяемому в сельском хозяйстве.

Основными параметрами приспособления, оказывающими существенное влияние на его качественные и энергетические показатели работы, являются: d -диаметр дисков катка; γ -угол заточки рабочей поверхности дисков; g -вертикальная нагрузка на каждый диск; t -толщина дисков; β -угол установки уплотняющей части выравнивателя к горизонту; β_1 -угол установки выравнивающей части относительно уплотняющей; l_1 -ширина между следия мульчирующих пластин.

Каток приспособления должен обеспечить измельчение верхнего слоя пашни на глубину заделки семян повторных культур и уплотнение её нижней части до требуемой плотности. Исходя из этого глубину погружения дисков катка в почву можно принять в пределах 3–5 см.

Диаметр дисков катка обычно выбирается из условия отсутствия протаскивания ими почвенных комьев [5], т.е. при встрече с почвенными

комками каток должен перекатываться через них без протаскивания вперёд. При перекатывании через комок давление катка концентрируется на нем и комок разрушается или вдавливается в почву.

В случае протаскивания комков происходит сгруживание почвы перед катком и заданный технологический процесс работы не выполняется.

Для того, чтобы не происходило протаскивания комков вперёд, должно быть обеспечено защемление их между катком и поверхностью почвы. Как известно [5] для этого должно быть обеспечено следующее условие

$$\alpha \leq (\varphi_1 + \varphi_2), \quad (1)$$

где α - угол наклона к горизонту касательной к окружности рабочей поверхности катка в точке соприкосновения его с комком;

φ_1, φ_2 - углы трения комков соответственно о каток и почву.

Из схемы, приведенной на рис. 1, имеем

$$R - R \cos \alpha = H + h_k, \quad (2)$$

R - радиус диска катка;

H - высота почвенного комка от поверхности пашни;

h_k - глубина погружения диска в почву.

Решая (2) относительно R и учитывая (1), получим

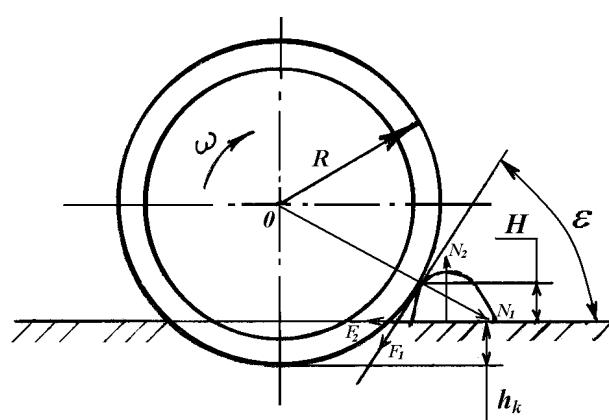


Рис. 1. Схема к определению диаметра диска катка приспособления

$$R \geq \frac{H + h_k}{1 - \cos(\varphi_1 + \varphi_2)} \quad (3)$$

или

$$D \geq \frac{2(H + h_k)}{1 - \cos(\varphi_1 + \varphi_2)} = \frac{H + h_k}{\sin^2\left(\frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}\right)}. \quad (4)$$

Из анализа этого выражения следует, что диаметр катка зависит от размера комков, лежащих на поверхности пашни, глубины погружения его в почву и её физико-механических свойств, от которых зависят значения углов трения φ_1 и φ_2 .

В выражении (4) величины H и углов трения φ_1 и φ_2 в зависимости от типа и состояния почвы изменяются в значительных пределах. Поэтому, чтобы каток был работоспособным в широком диапазоне условий работы при расчетах необходимо ориентироваться на наибольшие значения H и h_k и наименьшие значения φ_1 и φ_2 .

Принимая $H=5$ см, $h_k=5$ см, $\varphi_1 = 25^\circ$ и $\varphi_2=35^\circ$ [5] по выражению (4) получим, что диаметр катка должен быть не менее 40 см.

Угол заострения диска определяем из условий исключения образования почвенного ядра перед его рабочей (клиновидной) поверхностью и залипания её почвой при заглублении.

Это обеспечивается при [7]

$$\gamma = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_1}{2} \quad (5)$$

или

$$2\gamma = \frac{\pi}{2} - \varphi_1, \quad (6)$$

где γ - половина угла заточки диска.

Подставляя в (6) известные значения $\varphi_1 = 25\dots35^\circ$ [5] получим, что угол заточки диска должен быть в пределах $55\dots65^\circ$. Из них принимаем среднее значение угла, т.е. $2\gamma = 60^\circ$, т.к. при нем результирующая сила N и F (рис. 2) будет направлена ближе к вертикали и вглубь пласта относительно меньшего его значения, что способствует более интенсивному устраниению воздушных

раковин в нижних слоях пашни и при этом вероятность образования уплотненного ядра будет меньше, так как при случайном выходе значений φ_1 за указанные пределы, 2γ будет находиться в пределах оптимальных его значений.

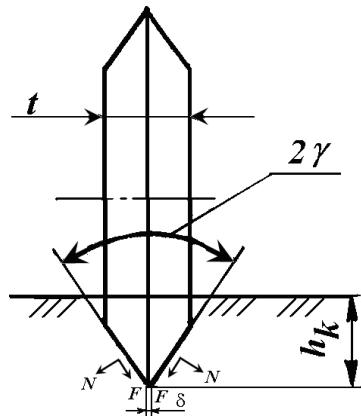


Рис. 2. Схема к определению угла заточки и толщины диска катка приспособления

Для обеспечения качественного измельчение почвы и ее требуемого уплотнения глубина погружения дисков катка должно быть в пределах 3-5 см, диаметр их должен быть не менее 40 см, угол заострения 60^0 , толщина 3 см и вертикальная нагрузка на каток, агрегатируемые с трехкорпусным плугом, должно находиться в пределах 2,56-3,58 кН.

Список литературы:

1. Soliev X. M., Nuriddinov A. D., Tukhtaboev M. A. Calculate the traction balance of the tractor leading all wheels //Scientific-technical journal. – 2020. – Т. 24. – №. 2. – С. 96-100.
2. Нуридинов А. Д., Нормирзаев А. Р., Тухтабаев М. А. Результаты экспериментальных исследований приспособления к плугу //Инновации в сельскохозяйственном машиностроении, энергосберегающие технологии и повышение эффективности использования ресурсов. – 2022. – С. 202-207.

3. Нуридинов А. Д., Тухтабаев М. А. Выбор набора рабочих органов приспособления к плугу для обработки поверхности пашни //Экономика и социум. – 2022. – №. 10-2 (101). – С. 472-476.
4. Нуридинов А. Д., Тухтабаев М. А. Результаты экспериментальных исследований рабочих органов приспособления к плугу //Экономика и социум. – 2022. – №. 11-2 (102). – С. 586-589.
5. А.Нуридинов, А.Нормирзаев, М.Тухтабаев. Создание приспособления к плугу для поверхностной обработки почвы. – Наманган: Усмон Носир медиа, 2022. – 119 с.
6. Солиев Х. М., Тўхтабоев М. А. Кенг қамровли чигит экиш машина-трактор агрегатини агротехник кўрсаткичлари //Механика ва технология илмий журнали. – 2021. – Т. 2. – №. 3. – С. 39-43.
7. Тухтабаев М. А., Нуридинов А. Д. Эффективное использование агрегатов при выращивании хлопка. – 2023.