

УДК.631.363

Исследование работы колесно-пальцевые грабли с режущим аппаратом для уборки соломы

к.т.н. Каримова Р.Р., (ТермГУ),

Аспирант Машрабов Азиз Ахмедович

Наиболее приемлемыми техническими средствами для уборки соломы являются грабли, основными сграбаниями и ворошениями рабочими органами которых является грабля с колосно-пальцевыми. Однако эти грабли из-за вышеназванных причин допускают большие (до 30%) потери при уборки соломы [1]. Поэтому разработка эффективной технологии уборки соломы и технических средств для его осуществления является актуальной задачей.

Исследование параметров и режимов работы колесно-пальцевого грабля с режущими аппаратами для уборки соломы из сгребаниях и ворошениях, остающихся после прохода зерноуборочных комбайнов в условиях поливного земледелие Республике Узбекистана.

Также, получены зависимости определяющие параметры, режима работы грабля и режущего аппарата, т.е. качественных показателей колосно-пальцевого грабля с режущими аппаратом от его параметров и режима работы [2].

Колесно-пальцевые грабли представляют собой пальцевых колес (рис.1), расположенных ступенчато под углом к направлению скорости v движения.

Каждое колеса состоит из обода 3, кольца 5, соединенных между собой спицами 4, и пружинных пальцев 2. Внутренние концы спиц закреплены во втулке, свободно вращающейся на оси. Пружинные кольца 2 пропущены через отверстия в ободу 3 и штырями 1 закреплены на кольце 5.

Пальцы 2 расположены в одной плоскости движения и для облечения сбрасывания соломы загнуты против направления вращения. Каждое колеса снабжено пружиной, с помощью которой разгружается излишнее давление пальцев на почву, а остается только достаточная для вращения колеса сила сцепления их с землей. Кроме перемещения со скоростью, пальцы за счет сцепления с землей совершают вращательное движение. Также, колесно-пальцевые грабли смонтированы с режущими аппаратам 7 состоит из пальцы 8, сегменты 9 и рейки 10. Также, угол между режущего аппарата и колесно-пальцевые грабли.

На этом в горизонтальной проекции изображены траектории пальцев колес, имеющих оси вращения, а при построении траекторий пальцев можно приняты следующие обозначения:

r - радиус вращения конца пальца;

ω - угловая скорость вращения колеса;

v - переносная скорость;

α - угол между направлением переносной скорости и плоскостью вращения колеса.

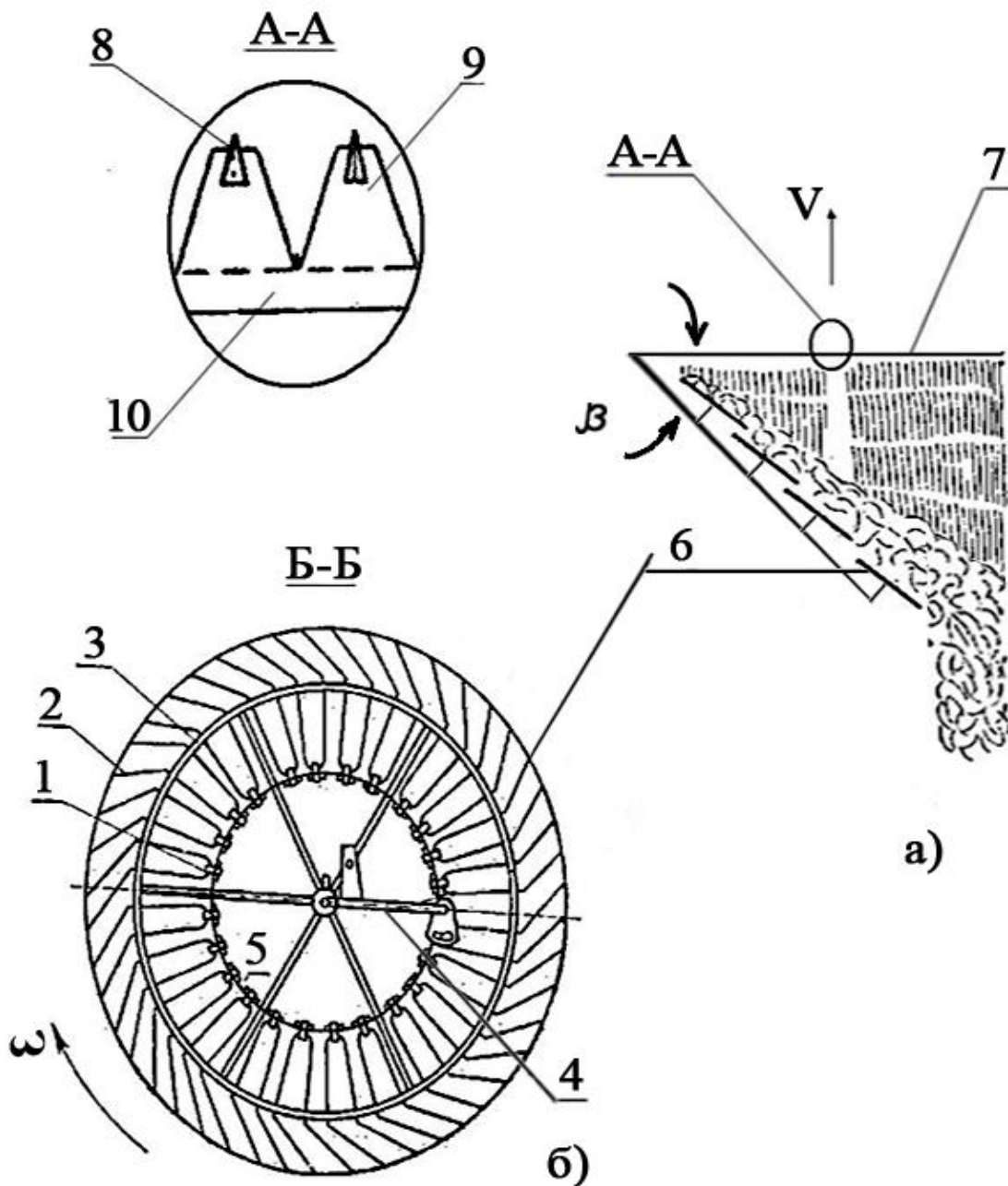


Рис.1. Схема процесса сгребания массы колесно- пальцевыми граблями (а) с режущим аппаратом, фронтального вида его (б) рабочего органа и увеличенного вида разреза режущего аппарата по А-А:
 1-штыря; 2-пальцы; 3-обода; 4-спицы; 5-кольцо; 6-пальцевой колеса; 7-режущий аппарат; 8-пальцы; 9-сегменты; 10-рейки.

Начало координат расположено на оси вращения колеса. Колеса вращаются в плоскости zOx против хода часовой стрелки. Уравнения движения пальца без учета его скольжения по почве:

$$\left. \begin{aligned} x &= vt \cdot \cos \alpha + R \cdot \cos \omega t, \\ y &= vt \cdot \sin \alpha, \\ z &= R \cdot \sin \omega t, \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Проекция абсолютной скорости конца пальца на оси координат:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= v \cdot \cos \alpha - \omega \cdot R \cdot \sin \omega t, \\ \frac{dy}{dt} &= v \cdot \sin \alpha, \\ \frac{dz}{dt} &= \omega \cdot R \cdot \cos \omega t, \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Абсолютная скорость конца пальца

$$U_{a\bar{a}} = \sqrt{v^2 + \omega^2 \cdot R^2 - 2v \cdot \omega \cdot \cos \alpha \cdot \sin \omega t}, \quad (3)$$

На этом из треугольника скоростей видно, что окружная скорость пальца

$$U = \omega \cdot R = v \cdot \cos \alpha.$$

Таким образом, траектории конца пальцев колесно-пальцевых граблей отсутствует при сгребании [3].

Подставляя в выражение для абсолютной скорости значение $\omega \cdot R = v \cdot \cos \alpha$, получим:

$$U_{a\bar{a}} = v \cdot \sqrt{1 + \cos^2 \alpha \cdot (1 - 2 \cdot \sin \omega t)}, \quad (4)$$

При $\omega t = 90^\circ$ абсолютная скорость пальца

$$U_{a\bar{a}} = v \cdot \sin \alpha. \quad (5)$$

Так как пальцы опираются на землю, то условие чистоты подбора будет иметь вид $h < H$, где H - высота стернии.

Высота гребня

$$h = OA - O_1 A_1 \cdot \cos \frac{\varphi_0}{2} = R \cdot (1 - \cos \frac{\varphi_0}{2}). \quad (6)$$

Из этих видно, что угол между направлением оси Ox и касательной к траектории пальца A_1 в точке a_1'' равен $\theta = \alpha + \xi$ [4]:

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{dy}{dx} = \frac{v \cdot \sin \alpha}{v \cdot \cos \alpha - \omega \cdot R \cdot \sin \omega t},$$

НО $\omega R = v \cdot \cos \alpha$ И ТОГДА

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{1 - \sin \omega t}.$$

Максимальное значение $\theta = 90^\circ$ угол получает при $\omega t = 90^\circ$ и при заданном угле α ; угол $\xi = 90^\circ - \alpha$.

Величину угла ξ важно знать также и в момент входа пальца в стерню; поэтому в выражение для $\operatorname{tg} \theta$ надо вместо ωt подставить угол $90^\circ - \frac{\varphi_0}{2}$, тогда

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{1 - \sin(90^\circ - \frac{\varphi_0}{2})} = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{1 - \cos \frac{\varphi_0}{2}}.$$

Исходя из условия чистоты подбора $h < H$, находим высоту гребня:

$$h = R \cdot (1 - \cos \frac{\varphi_0}{2}). \quad (7)$$

Тогда, подставляя в место $(1 - \cos \frac{\varphi_0}{2})$ отношение h/R , получим:

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{R}{h} \cdot \operatorname{tg} \alpha .$$

Сгребать солому в валки следует при угле α , не превышающем $28 \dots 33^\circ$, что соответствует теоретическому значению угла $\xi = 48 \dots 43^\circ$. При этих значениях угла α и при работе на ровном рельефе на скоростях до 8 км/ч валок формируется без растаскивания и разрывов, соломы располагаются в валке хаотически, а вдоль направления движения машины, причем соломы находится гребня поля, ширина и высота волка получаются равномерными. При таком формировании валка создаются более благоприятные условия для равномерной распределения слоя, особенно в условиях полевой зона.

Ширину захвата греблей B и величину пути перемещения соломы до схода с последнего колеса определим по следующему.

Ширину захвата

$$B = b \cdot n = 2R \cdot \sin \frac{\varphi_0}{2} \cdot \sin \alpha \cdot n , \quad (8)$$

где n - число колес.

Угол φ_0 зависит от урожайности зерновые культуры и подбирается из условий достаточного взаимного перекрытия соседних колес.

Перемещение соломы при сгребании

$$l_\xi = a'_1 \cdot a_1''' \cdot n = \frac{b \cdot n}{\sin \xi} = \frac{2 \cdot R \cdot \sin \frac{\varphi_0}{2} \cdot \sin \alpha \cdot n}{\sin \xi} ,$$

$$l_\xi = \frac{B}{\sin \xi} . \quad (9)$$

В процессе работы пальцы колес скользят по земле и как следствие уменьшаются величина теоретической окружности пальцев $U = v \cdot \cos \alpha$ и угол ξ , и увеличиваются абсолютная скорость $U_{аб}$ и путь перемещения соломы l_ξ , что снижает качество формирования валка.

Скольжение колеса возрастает с увеличением угла α и зависит от силы давления колеса на землю, которое можно регулировать пружинами. Недостаточное давление как при сгребании, так и при оборачивании сопровождается разрывами и разбрасыванием валка. При чрезмерном давлении пальцы рыхлят почву, что сопровождается загрязнением соломо.

Для оборачивания валка на 180° с максимальной скоростью без разрывов и растаскивания его на ходу необходимо в каждом отдельном случае с помощью слепоуказателя выдерживать постоянными взаимное положение колеса греблей и волка.

При ворошении плоскость вращения колес располагают под углом α к направлению скорости v движения греблей. В этом случае солома укладывается в проходах между соседними колесами. При угле $\alpha = 40^\circ$ и меньше каждое колесо образует отдельные самостоятельные узкие валки, в которых соломы находится гребней поля, в связи с чем слоя протекает более

равномерно. Кроме того, ветерания слоя ускоряется, причем одновременно с мокрой слоя соломы сохнут и находящиеся между волками полосы земли со стерней, так что при обороте валки попадут на сухую, нагретую часть земли, что в значительной степени способствует быстрому и окончательному просыхания мокрой слоя соломы.

Адабиётлар

1. Эшкараев У.Ч. Обоснование параметров и режимов работы барабанного побдорщика с разработкой приспособления для уборки соломы в условиях поливного земледелия. Автореферат дисс... канд. техн. наук. Янгиюль, 2003г., - 20 с.

2. Каримов Р.Р., Иманов Б.Б., Каримов Ё.З., Мамадиёрова Д.М. Разработка схемы и определение режимы работы соломовыделителя // «Агро илм» журналы. Т.: № 1, 2014 г., - с.74-75.

3. Каримов Р.Р., Ахматов Б.Р., Кенжаева Н.Р., Каримов Ш.Р. Бармоқли-халқасимон хаскашни сомон йиғини жараёнига мослаштиришни ўрганиш. // “Қишлоқ хўжалиги махсулотларни етиштириш, сақлаш ва қайта ишлашда илғор агротехнологиялардан самарали фойдаланиш, ирригация ва миллирация ривожлантириш: муаммо ва ечимлар” мавсузидаги илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами. ТошкентЖ ТошДАУ, 2015 й, 16-17 апрель (II-том)

4. Каримов Р.Р., Ахматов Б.Р., Машрабов А.А., Каримов Ш.Р. Сомон йигувчи бармоқли-халқасимон хаскашнинг принципиал схемасини асослаш ва иш режимини аниқлаш. // “ТошДТУ хабарлари” журналы. Т.: №1, 2016 г., ... бетлар.

Сомон йиғадиган ўриш аппарати билан жихозланган бармоқли-халқасимон хаскаш ишининг тадқиқи

Мақолада суғориладиган дехкончилик шароитида дон комбайнлари сомонни битта уюмга бирлаштириб кетадиган сегмент-бармоқли ўриш аппарати билан жихозланган бармоқли-халқасимон хаскашнинг ўлчамлари назарий ва амалий йўллар билан ўрганилган тадқиқот натижалари келтирилган.

Исследование работы колесно-пальцевой грабли с режущим аппаратом для уборки соломы

В статье приведены результаты исследования колесно-пальцевой грабли с режущим аппаратом для уборки соломы теоретическим и экспериментальном путём после уборки зерновых культур при комбайновой уборки в условиях полевого земли.

Development of the scheme and the definition of mode wheel-finger rake for the selection of straw Summary

In the article the methods of harvesting straw and used hardware device development and their equipment with additional working bodies, providing an increase in full recruitment and grinding, reduce losses and contamination of straw and to develop schemes wheel-finger rake with cutting doubling wolves straw, ie straw issuing at two or three passages formed combine in one swath.