

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ ПОДАЧИ ТУКОВ ИЗ ТАРЕЛКИ АППАРАТА ТИПА КМХ- 65

Дадаходжаев Асадилло

*Кандидат технических наук, доцент, Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологий,  
Андижан. Узбекистан*

### ARTICLE INFO.

#### **Ключевые слова:**

Физико-механические свойства,  
туковывсевающий аппарат,  
удобрение, гранула, поверхность,  
сбрасыватель, рабочая грань, угол  
трения, профилирующий угол,  
радиус, сила.

### Аннотация

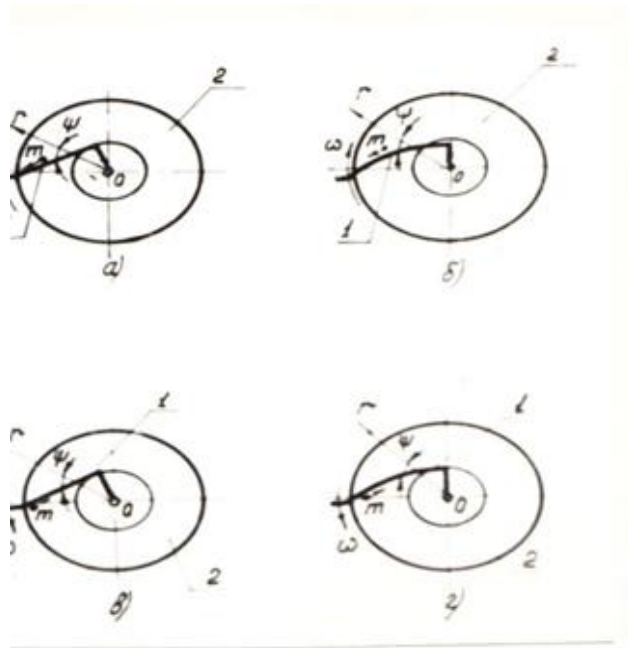
В статье приводятся результаты теоретического исследования по обоснованию рациональной схемы подачи туков из неподвижной тарелки туковывсевающего аппарата типа КМХ-65.

<http://www.gospodarkainnowacje.pl/> © 2022 LWAB.

Известно, что для подкормки технических культур в зонах хлопкосеяния применяют туковывсевающий аппарат КМХ-65. Основными показателями, характеризующими работу этого аппарата, являются равномерность и норма высева и они зависят от формы, параметров и режимов работы высевающего рабочего органа, а также схемы высева туков[1].

В рассматриваемом аппарате сбрасыватели могут высеивать туки из тарелки в основном по следующим двум схемам: перемещением туков от середины тарелки к ее периферии (рис.1.а,б), при этом высеивное окно должно находиться у периферии тарелки, и перемещением туков от периферии тарелки к ее середине (рис.1.в,г), где высеивное окно расположено в середине тарелки. Выбор той или иной схемы зависит от достигаемых качественных и количественных показателей высеива.

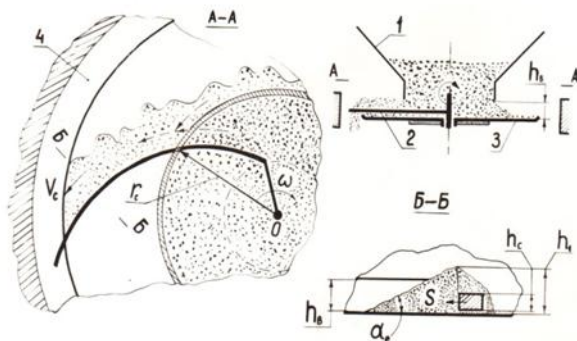
Рассмотрим схему перемещения туков от середины тарелки к ее периферии. При изучении перемещения туков по горизонтальной тарелке



**Рис.1. Схема движения частиц удобрений по рабочей грани сбрасывателей относительно центра тарелки: а,б-к периферии; в,г- к центру; 1-сбрасыватель; 2-тарелка.**

Был рассмотрен характер движения одной гранулы. Однако полученные закономерности характерны и для общей массы туков, перемещающейся в виде бесконечного вала. Сущность технологического процесса образования вала состоит в том, что лопастной сбрасыватель, вращаясь с постоянной угловой скоростью около вертикальной оси, отделяет от общей массы слой туков определенной толщины и направляет его к высевному окну в виде непрерывного вала (рис.2). Последний после выхода из высевной щели преобразуется в трехгранную призму. В нормальном к рабочей грани сбрасывателя сечении призмы образуется прямоугольный треугольник **авс**, высота  **$h_1$**  которого будет определяться в зависимости от высоты высевной щели аппарата; гипотенуза **ав** наклонена к поверхности тарелки под углом  **$\alpha_e$**  естественного откоса высеваемых удобрений.

При рассмотрении процесса высева по вышеизложенной схеме, количество туков, подаваемое сбрасывателем из тарелки в высевное окно в единицу времени, можно определить из следующего выражения:



**Рис.2. Схема к определению количества высева туков: 1-бункер; 2-сбрасыватель; 3- тарелка; 4-высевное окно.**

$$q = \kappa_1 \mu \int_{V_1}^{V_2} \int_{S_1}^{S_2} F[V_c(\omega, r_k, \psi, \varphi_{kc}) \cdot S(h_1, \alpha_e)] dv \cdot ds \quad (1)$$

где  $\kappa_1$  – коэффициент, учитывающий выкатывание туков к периферии тарелки за счет вибрации;  $\mu$  – плотность, кг/м<sup>3</sup>;  $V_c$  – скорость перемещения валка вдоль грани сбрасывателя, м/с;  $\omega$  – угловая скорость сбрасывателя, рад/с;  $r_k$  – координата рассматриваемого сечения валка туков, м;  $\varphi_{kc}$  – угол трения качения со скольжением удобрений, град;  $S$  – площадь нормального сечения к направлению относительной скорости валка, м<sup>2</sup>;  $h_1$  – высота перемещаемого валка, м.

Коэффициент  $\kappa_1$  учитывает количество туков, высеваемых за счет гранул, выкатившихся из высевной щели к периферии тарелки от вибрации. Значения этого коэффициента (определен методом наименьших квадратов по экспериментальным данным) находится в пределах 2,0...3,5 и зависит от сыпучести, плотности, влажности и других свойств высеваемых туков, а также размера высевной щели.

Приняв скорость движения гранул за постоянную и соответствующую моменту схода их с тарелки, ее можно определить из выражения[2]

$$V_c = \omega \cdot r \frac{\sin(\psi - \varphi_c)}{\cos \varphi_c}, \quad (2)$$

а площадь поперечного сечения валка по формуле

$$S(h_1, \alpha_e) = \int_0^{h_1} \frac{h_1}{\operatorname{tg} \alpha_e} dh_1 = \frac{1}{2 \operatorname{tg} \alpha_e} h_1^2 \quad (3)$$

С учетом значений  $V_c$  и  $S$ , определяемых по формулам (2) и (3), выражение (1) можно переписать в следующем виде:

$$q = \frac{1}{2} \kappa_1 \omega r_k \mu \frac{\sin(\psi - \varphi_{kc})}{\cos \varphi_{kc} \cdot \operatorname{tg} \alpha_e} h_1^2 \quad (4)$$

Последняя формула позволяет определить количество туков, высеваемое одним сбрасывателем. Их количество в аппарате может быть разным, поэтому в формулу (4) необходимо добавить еще один член  $z$ , учитывающий количество сбрасывателей в аппарате. Кроме того, величина  $h_1$  непостоянна и определяется в зависимости от высоты высевной щели  $h_b$  аппарата:  $h_1 = K_2 \cdot h_b$  (5) где  $K_2$  – коэффициент адекватности при выражении высоты валка через высоту высевной щели.

Значение коэффициента  $K_2$ , определяемого аналогично коэффициенту  $K_1$ , находится в пределах 1,2...1,3 для размеров высевной щели 5...15 мм.

В соответствии с изложенным, формула(4) для определения количества высеянных из аппарата туков, принимает следующий вид:

$$q = \frac{1}{2} \kappa_1 \cdot \kappa_2^2 \cdot \omega \cdot r_k z \mu h_b^2 \frac{\sin(\psi - \varphi_{kc})}{\cos \varphi_{kc} \cdot \operatorname{tg} \alpha_e} \quad (6)$$

Анализ величин, входящих в формулу (6), показывает, что количество туков, высеваемых

аппаратами принудительного высева с лопастными сбрасывателями, в основном зависит от параметров аппарата: высоты высевной щели  $h_b$ , угловой скорости сбрасывателя  $\omega$ , количества сбрасывателей  $z$ , диаметра высевного окна  $d_o=2r_k$  и профилирующего угла сбрасывателя  $\psi$ . Определенная зависимость существует от показателей физико-механических свойств туков: объемной массы  $\mu$ , угла трения при качении со скольжением  $\phi_{kc}$  и угла естественного откоса  $\alpha_e$ . При выборе значений каждого из названных параметров необходимо исходить из следующих условий: они должны обеспечить не только минимальную и максимальную дозу высева, но и высокую равномерность, особенно, при высева малых доз (30...50 кг/га), причем неравномерность высева не должна превышать  $\pm 10\%$ . Это условие удовлетворяется только при определенных оптимальных значениях параметров и небольшие отклонения от них приводят к значительному повышению неравномерности высева [3].

Однако расчеты, проведенные по формуле (6) показывают, что при рассматриваемой схеме уменьшение нормы высева до выше указанных предельных значений связано с изменениями ранее установленных, для аппаратов принудительного высева, оптимальных значений параметров и обуславливающих следующее:

- уменьшение угловой скорости  $\omega$  сбрасывателя приводит к снижению интенсивности воздействия его на удобрения, находящиеся над выпускным окном бункера, что приводит к слеживанию их над окном и, следовательно, к нарушению процесса поступления туков из бункера на тарелку аппарата;
- Уменьшение диаметра высевного окна  $d_o$  ведет к уменьшению диаметра выпускного окна бункера. При этом происходит сводообразование в бункере, прекращающее поступление туков из бункера на тарелку;
- чрезмерное уменьшение высота высевной щели  $h_b$  приводит к нарушению условий нормального прохода гранул через нее и в результате неравномерность высева резко увеличивается;
- Должно быть, как минимум, два сбрасывателя, так как при одном равномерность распределения туков в две тукоприемные воронки резко ухудшается.

Теперь предположим, что высев туков происходит из окна в середине тарелки (рис. 1. в, г,) и при этом параметры  $\omega \cdot z$  и  $h_b$  оставлены без изменения, как в случае высева туков через периферию тарелки.

Здесь можно заметить, что скорость гранул при сходе  $V_c$  со сбрасывателя, определяемая по формуле (2), в  $d_{on}/d_{oc}$  раза (где  $d_{on}$ -и  $d_{oc}$ -диаметры высевных окон, расположенных соответственно у периферии и в середине тарелки) меньше, а следовательно, меньше и количество высеваемого удобрения. Кроме того, уменьшение скорости движения гранул, приближающихся к высевному окну, исключает инерционные силы, которые отрывают их от грани сбрасывателя или от общего потока и они имеют хаотичное движение, приводящее к повышению неравномерности подачи удобрений из тарелки в тукоприемную воронку. Это и является главным недостатком аппарата, работающего по схеме периферийного высева.

Из изложенного следует, что для обеспечения высева малыми нормами с высокой равномерностью, рациональной является схема подачи удобрения от периферии тарелки к середине, откуда они подаются в тукоприемную воронку.

## ЛИТЕРАТУРА

1. А.Дадаходжаев. К определению условия движения гранул по поверхности горизонтальной неподвижной тарелки. АГРО ИЛМ (Аграр-иктисодий, илмий-амалий журнал), 2018й., №3, 108 б. (ЎЗБЕКИСТОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ журналининг илмий иловаси).

2. А.Дадаходжаев. Обоснование рациональной формы сбрасывателя туковысевающего аппарата типа КМХ-65. АГРО ИЛМ (Аграр-иктисодий, илмий-амалий журнал), 2018 й., №4, 102 б. (ЎЗБЕКИСТОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ журналининг илмий иловаси).
3. Дадаходжаев А. Обоснование типа и параметров туковысевающего аппарата хлопкового культиватора для высева высококонцентрированных минеральных удобрений. Дис . . . канд. техн. наук. Ташкент, 1984. 160 с.
4. T.S.Khudoyberdiev. B.R.Boltaboev. B.A.Razzakov. M.Sh.Kholdarov. "To The Fertilizer Knife Determination Of Resistance". //Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR) // Vol 9, Issue 8, August, 2020.
5. Khudoyberdiev, T. S., Boltaboev, B. R., Kholdarov, M. S. "Improved Design of Universalcombined Cultivator-fertilizer". //International Journal on Orange Technologies//, 2(10), 83-85.
6. T.S.Khudoyberdiev B.N.Tursunov A.M.Abdumannopov M.Sh.Kholdarov. "Improving Soil Softening Work Bodies Structures". //Efflatounia// ISSN: 1110-8703 Pages: 131 – 135 Volume: 5 Issue 3. 2021.
7. Худойбердиев Т.С Холдаров М.Ш. "Универсал-комбинациялашган культиватор-ўғитлагичнинг янги конструкцияси". //Development issues of innovative economy in the Agricultural sector// International scientific-practical conference on March 25-26, 2021.