European Journal of Business & Social Sciences
Available at https://ejbss.org/
ISSN: 2235-767X
Volume 07 Issue 11
August 2019

Researching The Work Of Mini-Grinder For Rough Fodder



Candidate of technical sciences
Associate professor Karimov Rustam Ruzimakhmatovich.
(TerSU)

The Substantiation of parameters of working body pass a crusher-grinder of rough forages

Technological process of crushing and crushing stalks weights of rough forages this rotors working body stationary pass – a crusher-grinder. Development pass a crusher-grinder and a substation of parameters and operating modes of its working body, processing of stalks of rough forages. Theoretical researches by definition of parameters rotors the device were carried out with use of substantive provisions of theoretical mechanics and the mathematical analysis. Experimental researches on check of the basic theoretical positions and a substantiation of the form and design data of a crusher-grinder are lead on specially developed and made laboratory installation. The basic statistical characteristics of stalks of rough forages including corn, Lucerne and straw wheat, cultivated in irrigation agriculture, and also their making parts are determined.

The model of interaction rotor the device with stalks in weight is developed in view of shock influence of elements of a rotor and moving of weight on knife at ist movement. Analyticat dependences for definition of key parameters of work of working body, a crusher-grinder are established depending on parameters of ist work.

Key words*: crusher-grinder, a rotor, a knifs, submitting a tray, splitting, rough forages, corn, stew, Lucerne, qualities of crushing, frequency of rotation of a rotor, submission of stem weight.*

State program of developing agriculture of Uzbekistan is directed to the development of important field - animal husbandry and its supply with roughage, in the framework of creating small cattle-breeding, farming and peasantry, that demand a special attention at preparing high quality roughage at small material expenses. The practice showed that, unsatisfactory processing

European Journal of Business & Social Sciences
Available at https://ejbss.org/
ISSN: 2235-767X
Volume 07 Issue 11
August 2019

of rough fodder stalks by fodder preparation machinery bring to quality decline of got fodder and accordingly to the increase of its loss (to 30 %).

Essential decrease of exploitation expenses and the quality increase of fodder from rough stalks of fodder culture possibly at combining operations of grinding and cutting in fodder preparation machines, as the grinding and cutting of plants bring to the improvement of their fodder quality, decline of loss and economy of material remedies (Karimov R.R., 2014).

The results of the research are handed to Joint-Stock Company «BMKB-Agrlomash» (in Tashkent city) and used in developing stationary mini grinder.

That's, why the investigations, directed to develop the scheme and defining bent angle of blade of the cone shaped working body of mini-grinder for rough fodder (Fig.1), and also studied the speed, exertion, work and capacity of cutting the stalks.

The grinder consists of a submitting tray 1, a casing 2, a rotor 3 with disks for fixing of knifes 4. The loads 5 are set to knives for providing rotor balancing. The grinder has a support 6. Diagrams of cutting process of a stalk are given below.

With the aim of providing qualified work of the grinder without vibration is necessary for defining some parameters of its working bodies.

---

[1]Edited by co-editor in Russia Oleg S. Marchenko, Prof. and Agril. Engineer, Dept. Head in All-Russia Research Institute for Mechanization in Agriculture. Moscow.

At this stage, the calculations on defining parameters of cone shaped working organ of mini-grinder is given with using main conditions of theoretical analyses. (Karimov R.R., 2013), (Karimov R.R., 2011).

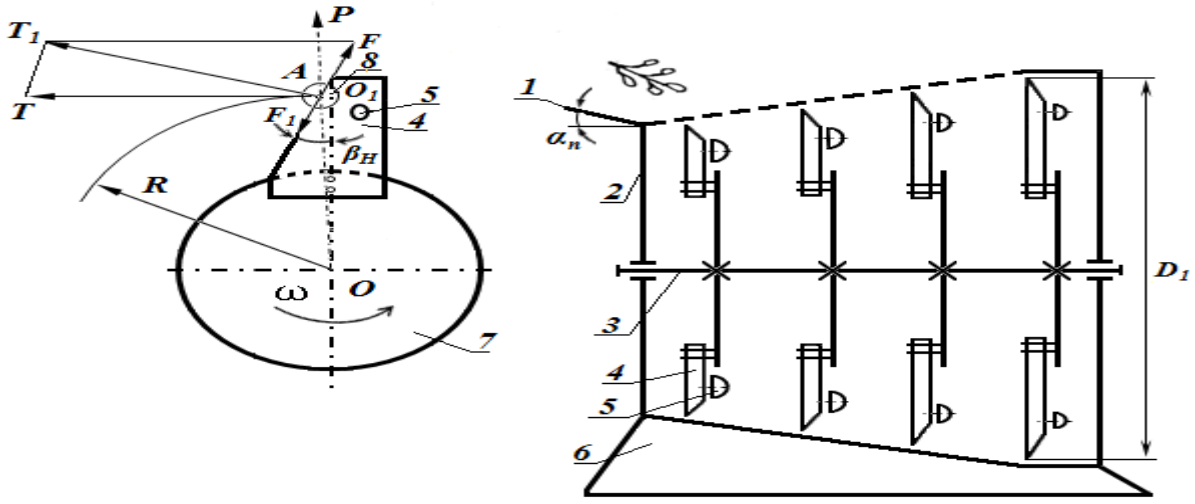


Fig. 1. Diagram of a mini-grinder for roughage:
1-tray; 2-casing; 3-shaft with a disk rotor; 4-knife; 5-lead; 6-support; 7-rotor; 8-stalk.

European Journal of Business & Social Sciences
Available at https://ejbss.org/
ISSN: 2235-767X
Volume 07 Issue 11
August 2019

As the working body of a grinder is cone-shaped, its diameter will be defined proceeding from following correlation.

$$D_1 < D_2 < D_3 < ... < D_i \quad , \qquad (1)$$

where $D_1, D_2, D_3 ... D_i$ - diameters of working body measured by a final part of the knife rotating with balanced loads, mm.

For prevention of an imbalance of working body should observe a condition

$$m_1 > m_2 > m_3 ... > m_i \quad , \qquad (2)$$

where $m_1, m_2 m_3 ... m_i$ - masses of the load of balancing knife, kg.

As it is known, the speed of knife rotation, and consequently its capacity, can reduce considerably, having provided sliding cutting in the chopping instan of stalks for rough fodder (Karshiev F.U., 2007).

As the stalk sliding on an edge at the moment of re-cutting is substantially caused by a corner (α_n) a stalk inclination concerning a knife blade, which is provided with the help of submitting tray of a grinder when handling the stalks to a knife.

Centrifugal power influences a stalk

$$P = \frac{mV^2}{R} \quad , \qquad (3)$$

where m - mass of a cut-off part of the stalk, given to the plane of a cut, g.;

V- encircled speed of a stalk in the plane of a cut, m/s;

R - distance from a stalk axis to an axis of rotation of working body, m.

Using the theorem of cosines, and we find

$$R = \sqrt{R_r^2 + \frac{d_{cm}^2}{4}\cos^2\alpha_n - R_p d_{epigenons}\cos\alpha_n \cos\beta_н} \quad , \qquad (4)$$

where R_r - radius of a rotor, mm;

$d_{epigenons}$ - diameter of a stalk, mm;

$\beta_н$ - corner of a stalk submission, *degree*.

So we find radius of the rotor

ISSN: 2235-767X
Volume 07 Issue 11
August 2019

$R_r = 0{,}5 Дi - l H,$ (5).

where *l H-i-* of that length of the knife, mm.

After substitution (4) to a formula (3) we will receive

$$P = \frac{mV^2}{\sqrt{R_r^2 + \frac{d_{epigenons}^2}{4}\cos^2\alpha_H - R_r d_{epigenons}\cos\alpha_H \cos\beta_н}} \quad (6)$$

so, force of inertia

$$T = ma \text{ , } (7)$$

where, a - circle component of stalk acceleration in the plane of a cut, m/s^2.

On the accepted assumption

$$a = \frac{V}{\Delta t} \quad (8)$$

where, Δt-time, for which the stalk gets speed *of V* during a cut, c.

At this stalk sliding on a knife blade interfering force of a friction

$$F = fN, \quad (9)$$

where f - factor of a friction of a stalk on an edge;

N-normal force of a stalk upon an edge, *N*.

As at big encircled speeds of a knife bending of a stalk is insignificant, its elastic resistance is also insignificant, and we will not consider it.

Then, according to above given assumption, we will determine a condition of stalk sliding along a knife blade. In this case, the sum of projections of all powers, effecting the stalks cutting, should be more than the power of a friction.

For an edge with an inclination to the back, this condition is described by an inequality

ISSN: 2235-767X
Volume 07 Issue 11
August 2019

$$\frac{mV}{\Delta t}\sin\beta_н + \frac{2mV^2}{\sqrt{4R_r^2 + d_{epigenons}^2\cos^2\alpha_n - 4R_p d_{epigenons}\cos\alpha_n\cos\beta_н}} \succ$$
$$\succ f\left(\frac{mV}{\Delta t}\cos\beta_н - \frac{2mV^2}{\sqrt{4R_r^2 + d_{epigenons}^2\cos^2\alpha_n - 4R_r d_{epigenons}\cos\alpha_n\cos\beta_н}}\right) \quad (10)$$

After transformations, the equation becomes

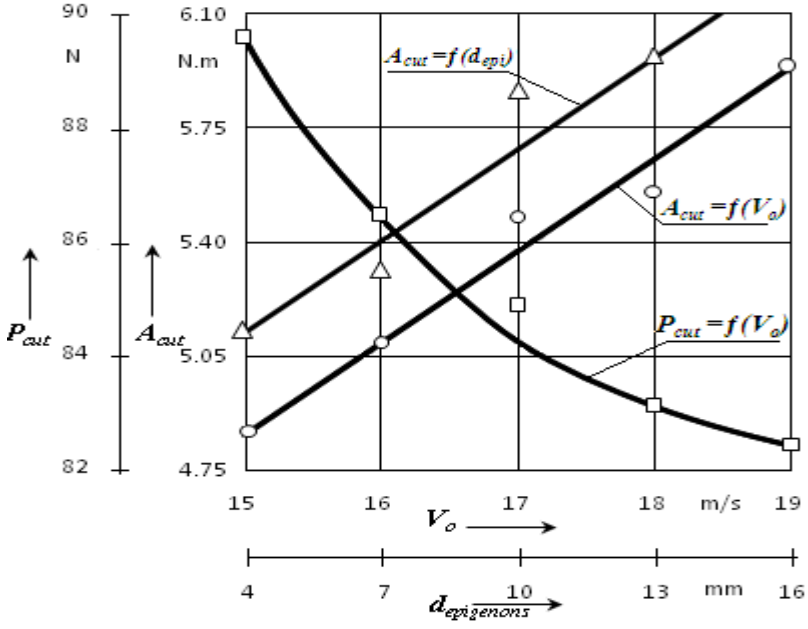
$$\frac{1}{4}d_{epigenons}^2\cos^2\alpha_n - R_r d_{epigenons}\cos\beta_н\cos\alpha_n + R_r^2 - \Delta t^2 V^2 ctg(\beta_н - \varphi) \prec 0 \quad (11)$$

Let- $\Delta x1=tV$ as stalk moving in the course of cutting.

Then, solving the inequality (11) -consequently $\beta_н$, we will achieve:

$$\beta_н \prec \varphi - arcctg\frac{\sqrt{d_{epigenons}^2\cos^2\alpha_n - 4R_r d_{epigenons}\cos\beta\cos\alpha_n + 4R_p^2}}{2x_1} \quad (12)$$

On the basis of above given experimental studies (Figure 2), that with the increase of cutting speed from 15 m/s to 19 m/s and diameter of stalks from 4 mm to 16 mm at regular submission speed of stalks (Karimov P.P., 2010), exertion of cutting decreases by hyperbolic types from 89.4 N to 85.5 N, as well as the cutting job increases to a straight line forms in the cutting speed from 4.79 N.m to 5.93 N.m on diameter of stalks from 5.14 N.m to 6.10 N.m.



European Journal of Business & Social Sciences
Available at https://ejbss.org/
ISSN: 2235-767X
Volume 07 Issue 11
August 2019

Figure 2. The change of exertion P_{cp} and the work A_{cp} cutting depending on the circle speed V_o cutting and diameter d_{cm} stalks.

This is explained with that, at crossing of the curves determine the optimal value of parameters of that cutting speed of 16.6 m/s , diameter of stalks 7…10 mm, cutting exertion 85.2 N.m, and the work 5.25 N.m.

As well as the cutting work of the knife depends on the geometry of cutting edge, which depends on the thickness, sharpening angle and sharpness of the blade. Research results are indentified by tenzonometric method (table)

The dependence of the cutting work of the knife to its geometry

Parameters of the knife, mm	Of work cutting , н.м				
The thickness, mm	2,69/ 2*	3.03/3	3.27/4	3.52/5	4.27/6
The captivity angle of the knife, degree	5.54/11	6.02/13	6.31/15	6.61/17	6.84/19
The blade sharpness, mkm	6.75/25	7.11/75	8.50/125	8.11/175	8.97/225

*) Note: in numerator – the cutting work;

In denominator – geometry of the knife.

It is seen from the table 2, that with the increase of the knife thickness from 2 mm to 6 mm, the sharpening angle of the knife from 11 degrees to 19 degrees and the sharpness of the knife from 25 mkm to 225 mkm the cutting work increases accordingly to 63 %, 81 % and 75.3%.

So, with the increase of value of the parameters of the knife the cutting work also increases in average 73.1%.

The results of studies on defining consuming the capacity of mini grinder to the cut of stalks depending from the length of the knife is cited in the Fig.3, that with the increase of the knife length from 80 mm to 120 mm decrease the consuming capacity to 11.3%, i.e., their curved depending has hyperbolic view.

Also, with the increase of angle bent of the knife edge from 22 degree to 54 degree the consuming capacity is increased to 3.9 % , i.e., their depending will have line character.

European Journal of Business & Social Sciences
Available at https://ejbss.org/
ISSN: 2235-767X
Volume 07 Issue 11
August 2019

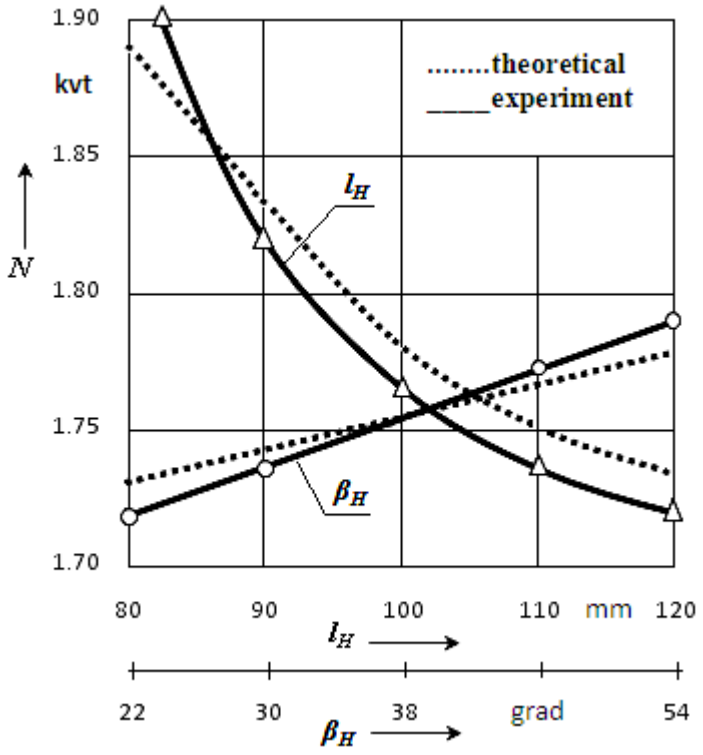


Figure 3. Depending the consuming N capacity of mini-grinder on l_h length and β_h angle bent of the blade.

So, on the basis of expression (5) and (12) theoretical data are compared with experimental, and difference between them does not exceed 5%.

Based on conducted researches it is possible to make the following summaries:

- the defined dependence of angle bent of the knife blade (β_H) from different factors of stalk cutting process, i.e., at the following calculations: R_r =130…190 mm, x_1 =0.5…2 mm, $\alpha_n = 0...20^0$, $\varphi = 24...30^0$, $d_{epigenons}$=4…16 mm and $\beta_H = 0...48^0$;

- at angular speed till 18 *m/s* is observed the noticeable decrease of cutting exertion, but its further increase brings it to smooth over the difference of exertion;

- with the increase of angular speed of cutting at regular speed of handling stalks the activity of cutting edge of the knife, and smoothing action of cutting edge is increased, i.e. the general work, spent to the cut, is decreased in the account of increasing the cutting time about $1.7…4.7\cdot10^{-3}$ s, but the optimal speed of knife cutting is equal to 17…19 m/s.

Literature:

1. Karimov R.R., Imanov B.B., Karimov Y.Z., Choriev G.N. Development of scheme and defining the bent angle of blade of cone-shaped working organ of mini-grinder // Collection of materials of the International Scientific-Technical Conference on the theme: «Modern materials,

ISSN: 2235-767X
Volume 07 Issue 11
August 2019

technics and technologies in machine building», April 19-20, 2014, Andizhan Machine Construction Institute, Andizhan,- P.247-250.

2. Karimiv R.R., Imanov B.B., Karimov Y.Z., Abulov M.R. To the research of cone-shaped working organ of mini-grinder of rough fodder. // Scientific Journal «Вестник ТашГТУ» (Bulletin of Tashkent State Technical University), №3, 2013, - P.123-126.

3. Karimov R.R., Kholmurodov M.Kh., Toshpulatov T.M., Avazov J.D. Research of bent angle of working organ blade for mini-grinder of rough fodder. //«Reports of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan» Scientific Journal, Tashkent, № 5, 2011,- P.51-53.

4.Karimov R.R., Turaev B.B., Tulaganov A.A., Avazov Д.J. Defining the exertion of cutting of stalk fodder. //«Problems of Mechanics» Scientific Journal, Tashkent, № 4, 2010, -P.42-44.

5.Karimov R. R., Abdullaev I. E., Ishmuratov Sh. S., Ergashev R. D. Researching the work of mini-grinder for rough fodder.//International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology,Vol.6, Issue 4, April 2019, ISSN:2350-0328, Copyrighi to I.JARSET,www.ijarset.com, -P.8658-8662.

Authors:

Karimov Rustam Ruzimakhmatovich

Associated professor of the “Professional Education” department of the Termez State University.

Republic of Uzbekistan, Surkhandarya region, Termez city, Yoshlik str. №10/7

Tel: +998937619766

190111, Termez State University, Termez city, Barkamol Ablod street, 43, Surkhandarya region Republic of Uzbekistan.

Tel/ fak(376)221-74-55, 221-71-17

E-mail:termizdu@umail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ КОНУСООБРОЗНОГО РАБОЧЕГО МИНИ-ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ ДЛЯ ГРУБЫХ КОРМОВ

European Journal of Business & Social Sciences
Available at https://ejbss.org/
ISSN: 2235-767X
Volume 07 Issue 11
August 2019



к.т.н., доц. Каримов Р.Р., ТермГУ

Конуссимон ишчи қисмли мини- дағал хашак майдалагич ишининг тадқиқоти

Мақолада конуссимон ишчи қисмли дағал хашак майдалагич ўлчамларини назарий ва амалий тадқиқот натижалари келтирилган. Бунда стационар кесгич-майдалагичнинг конусли ишчи қисми билан дағал хашаклар пояларини майдалаш ва кесиш технологик жараёни ўрганилди. Шунингдек, дағал хашак пояларининг кесилиш ва майдаланишини таъминловчи, уларга ишлов бериш сифатини оширувчи кескич майдалагични ишлаб чиқиш ва унинг ишчи қисми ўлчамлари ҳамда иш режимлари аниқланди.Конусли ишчи қисм ўлчамларини аниқлаш бўйича назарий тадқиқотлар баъзи математик қонуниятларидан фойдаланилган ҳолда олиб борилди. Мақоладаги назарий боғланишларни текшириш ва кескич-майдалагичнинг шакли ва конструктив ўлчамларини ўрганиш бўйича тажрибавий тадқиқотлар эса лаборатория қурилмаларида олиб борилди. Яъни, сугориладиган ерларда етиштирилган дағал хашакларлар, жумладан, маккажухори, беда ва сомон поялари ташкил этувчиларининг асосий статистик пояли масса билан ўзаро таъсири ва уларнинг пичоқлар бўйича силжишининг модели ишлаб чиқилди. Роторли майдалагичнинг асосий ўлчамларини аниқлаш учун аналик боғлиқликлар келтириб чиқилган. Кескич-майдалач ишчи қисм иш кўрсаткичларининг унинг ўлчамлари ва иш режимига боғлиқ ҳолда ўзгариш қонуниятлари ишлаб чиқилди.

Таянч (энг муҳим) сўзлар: *кескич-майдалагич, конуссимон ишчи қисм, пичоқлар, йўналтирувчи нов, кесилиш, дағал хашак, маккажўхори, сомон, беда майдаланиш сифати, конусли ишчи қисмнинг айланишлар сони, поя массасининг узатилиши.*

Исследование работы конусообразного рабочего органа мини-измельчителя для грубых кормов

В статье приведены результаты работа теоретические и экспериментальные исследования по изучению параметров конуссооброзного рабочего органе мини-измельчится для грубых кормов. Также, изучены технологический процесс измельчения и срезание стебельной массы грубых кормов конусообразном рабочим органом стационарной мини-измельчителя. Создание срезающие мини– измельчится, определению параметров и режимом работы ее рабочего органа, обеспечивающего

ISSN: 2235-767X
Volume 07 Issue 11
August 2019

необходимое качество измельчения и срезания стеблей грубых кормов. Теоретические исследования по определению параметров конуссооброзного рабочего органа проводились с использованием некоторых математических законов. Экспериментальные исследования по проверки теоретических исследований и изучению формы и конструктивных параметров срезающие мини–измелиьчителя проведены на лабораторной установки. А также, определены основные размерно-массовые и физико–механические характеристики стеблей грубых кормов, в том числе кукурузы, люцерны и соломы пшеницы, возделываемых в поливном земледелии. С учетом ударного воздействия элементов ротора и перемещения массы по ножам при её движении разработана модели взаимодействия роторного аппарата со стебельной массой. Выведены аналитические зависимости для определения основных параметров роторного аппарата. Установлены закономерности изменения показателей работы рабочего органа срезающие-измельчителя в зависимости от параметров и режимов его работы.

Ключевые слова: *срезающие мини–измельчитель, конусообразный рабочий орган, ножи, подающий лоток, срезание, грубые кормы, кукуруза, солома, люцерна, качество измельчения, частота вращения конусообразного рабочего органа, подаче стеблевой массы.*

The Substantiation of parameters of working body pass a crusher-grinder of rough forages

Technological process of crushing and crushing stalks weights of rough forages this rotors working body stationary pass – a crusher-grinder. Development pass a crusher-grinder and a substation of parameters and operating modes of its working body, processing of stalks of rough forages. Theoretical researches by definition of parameters rotors the device were carried out with use of substantive provisions of theoretical mechanics and the mathematical analysis. Experimental researches on check of the basic theoretical positions and a substantiation of the form and design data of a crusher-grinder are lead on specially developed and made laboratory installation. The basic statistical characteristics of stalks of rough forages including corn, Lucerne and straw wheat, cultivated in irrigation agriculture, and also their making parts are determined.

The model of interaction rotor the device with stalks in weight is developed in view of shock influence of elements of a rotor and moving of weight on knife at ist movement. Analyticat dependences for definition of key parameters of work of working body, a crusher-grinder are established depending on parameters of ist work.

Key words*: crusher-grinder, a rotor, a knifs, submitting a tray, splitting, rough forages, corn, stew, Lucerne, qualities of crushing, frequency of rotation of a rotor, submission of stem weight.*

ISSN: 2235-767X
Volume 07 Issue 11
August 2019

Животноводство в Узбекистане является одной из важных отраслей сельского хозяйства. Поэтому Правительством Республики большое внимание уделено развитию животноводства по государственной программе развития животноводства, основой которой является создание малых животноводческих, фермерских и дехканских хозяйств с небольшим количеством животных. Сейчас в Республике существуют большинство хозяйств с небольшим количеством крупного рогатого скота. В них в основном, используются грубые корма.

Развитие малых животноводческих, фермерских и дехканских хозяйств тесно связано с приготовлением качественного корма при меньших материальных затратах. Практика таких хозяйств показала, что неудовлетворительная обработка стеблей грубых кормов кормоприготовительными машинами приводит к снижению качества полученного корма и соответственно к увеличению его потерь (до 30 %).

Существенное снижение эксплуатационных затрат и повышение качества приготовления корма из грубых стеблей кормовых культур возможно при совмещении операций измельчения и резания в кормоприготовительных машинах, т.к. измельчение и срезание растений ведет к улучшению их кормовых качеств, уменьшению потерь и экономии материальных средств [1].

Поэтому исследования, направленные на разработке схемы и определению угол наклона лезвия ножа конусообразного рабочего органа мини-измелъчителя для грубых кормов (рис.1), а также изучени скорость, усилия, работа и мощности резания стеблей.

Измельчитель состоит из подающего лотка 1, кожуха 2, ротора 3 с дисками для закрепления ножей 4. К ножам устанавливаются грузики 5 для обеспечения балансирования ротора. Измельчитель имеет подставку 6.Схемы процесса резания стебля приведены ниже.

С целью обеспечения качественной работы измельчителя без вибрации необходимо определить некоторые параметры его рабочих органов.

При этом расчёты по определению параметров конусообразного рабочего органа мини-измельчителя приводились с использованием основных положений теоретического анализа [2,3].

Так как рабочий орган мини-измельчителя является конусообразным, его диаметр будет определяться исходя из следующего соотношения

$$D_1 < D_2 < D_3 < \ldots < D_i, \qquad (1)$$

European Journal of Business & Social Sciences
Available at https://ejbss.org/
ISSN: 2235-767X
Volume 07 Issue 11
August 2019

где $D_1, D_2, D_3 \ldots D_i$ - диаметры рабочего органа, измеренные по конечной части ножа, вращающегося с балансировочными грузами, *мм* .

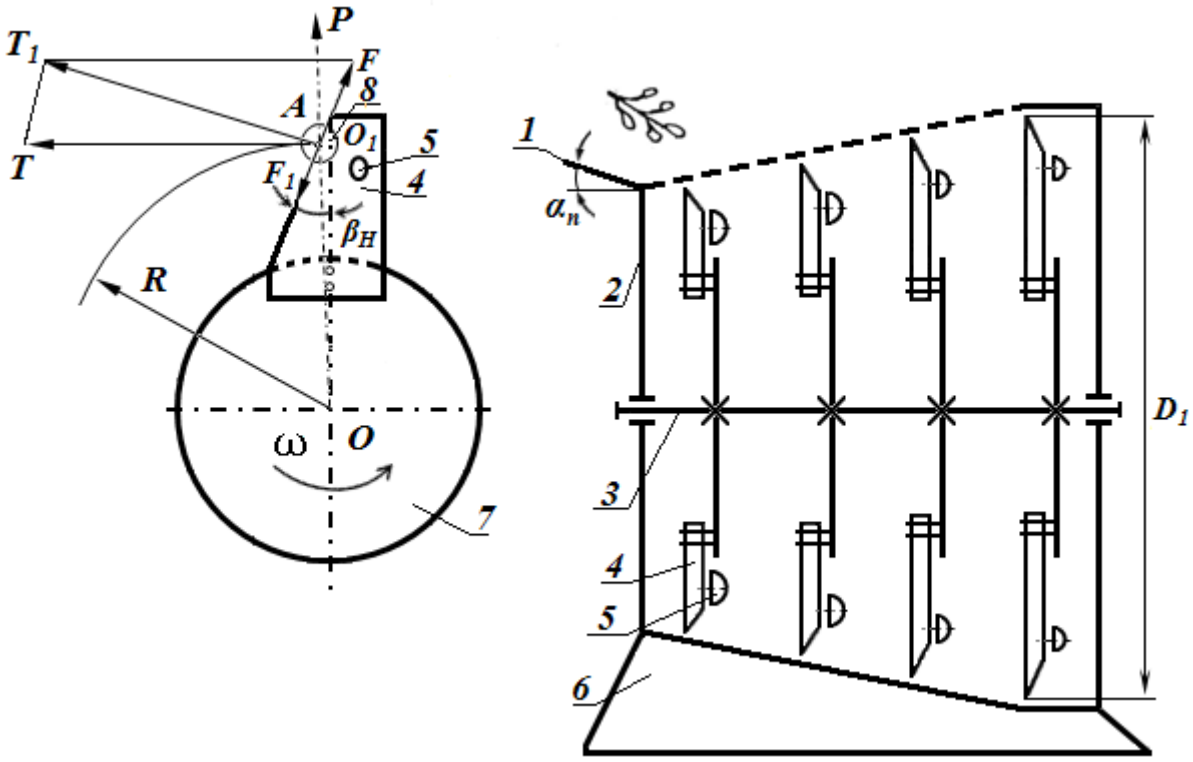


Рис.1.Схема мини-измельчителя для грубых кормов:
1-лоток; 2-кожух; 3-вал с дисковым ротором; 4-нож; 5-грузок; 6-подставка; 7-ротор; 8-стебель.

Для предотвращения дисбаланса рабочего органа должно соблюдаться условие

$$m_1 > m_2 > m_3 > \ldots > m_i , \qquad (2)$$

где $m_1, m_2 m_3 \ldots m_i$ - массы грузов, балансирующих нож, *г* .

Как известно, скорость резания ножа, а следовательно и мощность, можно значительно уменьшить, обеспечив скользящее резание в момент срезания стеблей грубых кормов [4].

Поскольку скольжение стебля по лезвию в момент перерезания в значительной степени обусловливается углом (α_n) наклона стебля относительно лезвия ножа, который обеспечивается с помощью подающего лотка мини-измельчителя при подаче стеблей к ножам.

На стебель воздействует центробежная сила

ISSN: 2235-767X
Volume 07 Issue 11
August 2019

$$P = \frac{mV^2}{R}, \qquad (3)$$

где m–масса срезаемой части стебля, приведенная к плоскости среза, г;

V–окружная скорость стебля в плоскости среза, м/с;

R- расстояние от оси стебля до оси вращения рабочего органа, мм;

Используя теорему косинусов, находим

$$R = \sqrt{R_p{}^2 + \frac{d^2{}_{cm}}{4}\cos^2\alpha_n - R_p\ d_{cm}\cos\alpha_n\cos\beta_H}, \qquad (4)$$

где R_p – радиус ротора, *мм* ;

d_{cm} – диаметр стебля, *мм* ;

$\beta_н$ -угол наклона лезвия ножа, *град*.

Так и находим радиус ротора

$$R_p = 0{,}5\cdot Д_i - l_{H_i}, \qquad (5)$$

где l_{H_i} - i - той длина ножа, *мм* .

После подстановки (4) к формуле (3) получим

$$P = \frac{mV^2}{\sqrt{R_p^2 + \frac{d_{cm}^2}{4}\cos^2\alpha_n - R_p d_{cm}\cos\alpha_n\cos\beta_н}}. \qquad (6)$$

И так, сила инерции

$$T = ma, \qquad (7)$$

где a - окружная составляющая ускорение стебля в плоскости среза, $м/с^2$.

По принятому допущению

$$a = \frac{V}{\Delta t}, \qquad (8)$$

где Δt- время, за которое стебель приобретает скорость V во время среза, с.

При этом скольжению стебля по лезвию ножа препятствует сила трения

$$F = fN, \qquad (9)$$

где f – коэффициент трения стебля по лезвию;

N – нормальное давление стебля на лезвие, *н* .

European Journal of Business & Social Sciences
Available at https://ejbss.org/
ISSN: 2235-767X
Volume 07 Issue 11
August 2019

Так как при больших окружных скоростях ножа отгиб стебля невелик, его упругое сопротивление также незначительно, и мы его учитывать не будем.

Тогда, согласно выше приведенному допущению, определим условие скольжения стебля вдоль лезвия ножа. При этом сумма проекций всех сил, осуществляющих перерезание стеблей, должна быть больше силы трения. Для лезвия с наклоном назад это условие описывается неравенством

$$\frac{mV}{\Delta t}\sin\beta_H + \frac{2mV^2}{\sqrt{4R_p{}^2 + d_{cm}{}^2\cos^2\alpha_n - 4R_p d_{cm}\cos\alpha_n\cos\beta_H}} \succ$$
$$\succ f\left(\frac{mV}{\Delta t}\cos\beta_H - \frac{2mV^2}{\sqrt{4R_p{}^2 + d^2{}_{cm}\cos^2\alpha_n - 4R_p d_{cm}\cos\alpha_n\cos\beta_H}}\right). \quad (10)$$

После преобразований получим

$$\frac{1}{4}d_{cm}{}^2\cos^2\alpha_n - R_p d_{cm}\cos\alpha_n\cos\beta_H + R_p{}^2 - \Delta t^2 V^2 ctg(\beta_H - \varphi) \prec 0 \quad (11)$$

Обозначаем $x_1 = \Delta t V$ как перемещение стебля в процессе резания.

Тогда, решая неравенство (11) относительно $\beta_н$, получим:

$$\beta_H \prec \varphi - arcctg\frac{\sqrt{d_{cm}{}^2\cos\alpha_n - 4R_p d_{cm}\cos\beta_H\cos\alpha_n + 4R_p{}^2}}{2x_1}. \quad (12)$$

На основании выше был приведеным экспериментальных исследований (рис.2), что с увеличением скорости резания от 15 м/с до 19 м/с и диаметра стеблей от 4 мм до 16 мм при постоянной скорости подачи стеблей [5], усилия резания уменьшаются гиперболическим видам от 89,4 Н до 82,5 Н, также работа резания увеличивается прямолинейным видам по скоростью резанию от 4,79 Н.м до 5,93 Н.м и по диаметру стеблей от 5,14 Н•м до 6,10 Н•м.

European Journal of Business & Social Sciences
Available at https://ejbss.org/
ISSN: 2235-767X
Volume 07 Issue 11
August 2019

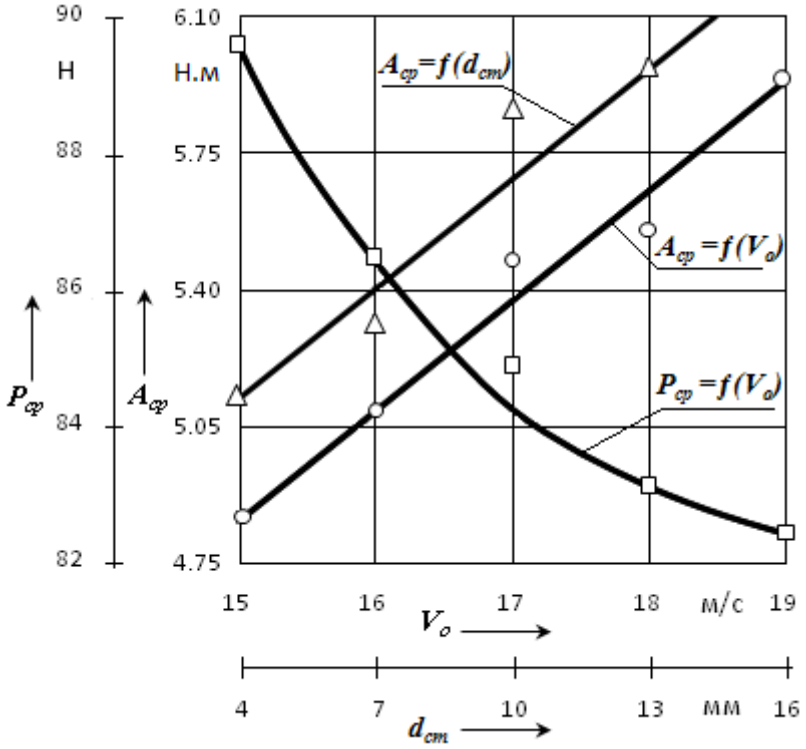


Рис.2.Изменение усилия P_{cp} и работа A_{cp} резания в зависимости от окружной скорости V_o резания и диаметра d_{cm} стеблей

Это объясняется тем, что при пересечениях кривых определяют оптимальные значения параметров т.е. скорость резания 16,6 м/с, диаметра стеблей 7…10 мм, усилия резания 85,2 Н и работа 5,25 Н•м.

Также, работа резания ножа зависит от геометрии режущей кромки, т.е. толщины, угла заточки и остроты лезвия ножа. Результаты исследования определены путем тензометрирования (таблица).

Таблица.

Зависимость работы резания ножа от его геометрии

Параметры	Работа резания, н.м				
Толщина ножа, мм.	2,69* / 2	3,03 / 3	3,27 / 4	3,52 / 5	4,27 / 6
Угол заточки ножа, град.	5,54 / 11	6,02 / 13	6,31 / 15	6,61 / 17	6,84 / 19
Острота лезвия ножа, мкм.	6,75 / 25	7,11 / 75	8,50 / 125	8,11 / 175	8,97 / 225

*Примечание: в числителя - работа резания;

European Journal of Business & Social Sciences
Available at https://ejbss.org/
ISSN: 2235-767X
Volume 07 Issue 11
August 2019

в знаменателя - геометрия ножа

Из таблицы видно, что с увеличением толщины ножа от 2 мм до 6 мм, угол заточки ножа от 11^0 до 19^0 и остроте лезвия ножа от 25 мкм до 225 мкм увеличивается работа резания соответственно на 63,0%, 81,0% и 75,3%.

Итак, с увеличением значения параметры ножа увеличивается работа резания в среднем 73,1%.

Результаты исследований по определению потребляемой мощности мини-измельчителя на срез стебля в зависимости от длины ножа приведены на рис.3, что с увеличением длины ножа от 80 мм до 120 мм уменьшается потребляемая мощности на 11,3%, т.е. кривая зависимости их имеет гиперболический вид. Также, с увеличением угла наклона лезвия ножа от 22^0 до 54^0 увеличивается потреблямая мощность на 3,9%, т.е. зависимость их имеет линейный характер

И так, на основании выражении (5) и (12) теоретические данные сравнены с экспериментальным, и разница между ними не превышает 5 %.

.

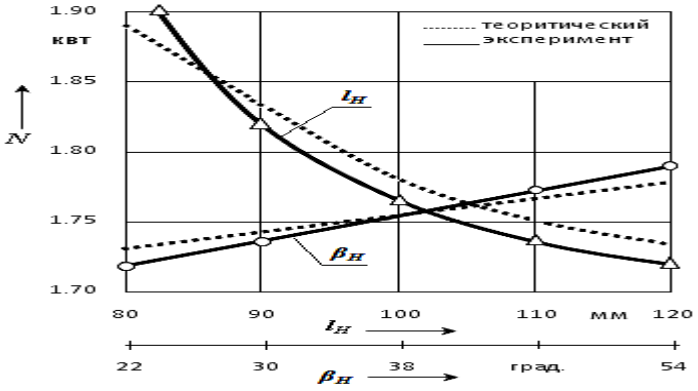


Рис.3.Зависимость потребляемой N мощности мини- измельчителя по длины $l_н$ ножа и угла $\beta_н$ наклона лезвия

На основании проведенных исследованиях можно сделать следующие выводы:

-определено зависимость угла наклона лезвия ножа ($\beta_н$) от различных факторов процесса резания стеблей, т.е. при расчеты: $R_p = 130...190мм$, $x_1 = 0{,}5...2мм$, $\alpha_n = 0...20^0$, $\varphi = 24...30^0$, $d_{ст} = 4\ ...16мм$ и $\beta_н = 0...48^0$;

-при окружной скорости до 18,8 $м/с$ наблюдается заметное уменьшение усилия резания, а дальнейшее увеличение ее приводит к сглаживанию разности усилия;

ISSN: 2235-767X
Volume 07 Issue 11
August 2019

-с увеличением окружной скорости резания при постоянной скорости подачи стеблей активность режущей кромки ножа, а скользящее действие режущей кромки увеличивается, т.е. общая работа, расходуемая на срез, уменьшается за счет увеличения времени среза в пределах $1{,}7\ldots4{,}7\cdot10^{-3}\ c$, а оптимальная скорость резания ножа равна $17\ldots19\ м/с$.

Литературы

1.Каримов Р.Р., Иманов Б.Б., Каримов Ё.З., Чориев Г.Н. Разработки схемы и определения угла наклона лезвия ножа конусообразного рабочего органа мини-измельчителя.// Сборник материалов международной научно-технической конференции на тему: «Современные материалы, техника и технологии в машиностроении», 19-20 апреля 2014 года, Андижанский машиностроительный институт, Андижан,-стр.247-250.

2.Каримов Р.Р., Иманов Б.Б., Каримов Ё.З., Абулов М.Р. К исследованию конусообразного рабочего органа мини-измельчителя грубых кормов. // «Вестник ТашГТУ» журнал ,№3, 2013, -стр.123-126.

3.Каримов Р.Р., Холмуродов М.Х., Тошпулатов Т.М., Авазов Ж.Д. Исследование угла наклона лезвия ножа рабочего органа мини-измельчителя для грубых кормов. // «Доклады академии наук Республики Узбекистан» журнал, Ташкент, № 5, 2011,-стр.51-53.

4.Каримов Р.Р., Тураев Б.Б., Тулаганов А.А., Авазов Д.Ж. Определение усилия резания стебельчатых кормов. //«Проблемы механики» журнал, Ташкент, № 4, 2010, -стр.42-44.

5.Karimov R. R., Abdullaev I. E., Ishmuratov Sh. S., Ergashev R. D. Researching the work of mini-grinder for rough fodder.//International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology,Vol.6, Issue 4, April 2019, ISSN:2350-0328, Copyrighi to I.JARSET,www.ijarset.com, -P.8658-8662.

.*Каримов Рустам Рўзимахматович*

доцент кафедры «Профессиональное образование» Термезского государственного университета.
Республика Узбекистан, Сурхандарьинская область, г.Термез, ул. Ёшлик, дом № 10, кв. 7.
Тел:+998937619766

190111, Республики Узбекистан, Сурхандарьинская область, город Термез, улица Баркомол Авлод, 43.

ISSN: 2235-767X
Volume 07 Issue 11
August 2019

Термезский государственный университет.

190111, Узбекистон республикаси, Сурхондарё вилояти, Термиз шахри, Баркомол Авлод кучаси, 43.

Термиз давлат университети.

190111, Termez State University, Termez city, Barkomol Ablod street, 43, Surkhandarya region Republic of Uzbekistan.

Tel/ fak(376)221-74-55, 221-71-17

E-mail:termizdu@umail.ru