

**JUSTIFICATION OF PARAMETERS OF POWER SAVING ELECTRIC DRIVE FOR
SORTING MACHINE OF POTATO**

The article considers justification of parameters of power saving electric drive for sorting machine of potato and constructed the mechanical characteristics of the electric drive and the working machine substantiated based on which regulation range. Speed and productivity of working machine.

ӘОЖ 636.085.532

¹Қалым Қ., ²Жортуылов Ө.Ж.

¹ҚазҰАУ, Алматы, ²ҚазАШМЭФЗИ, Алматы

ПІШЕНДЕМЕ ОРАҒЫШ ҚҰРЫЛҒЫНЫҢ ПАРАМЕТРЛЕРІН НЕГІЗДЕУ

Аңдатпа

Пішендемені орамаға орағыш құрылғының құрылымы және оның тиімділігін жоғарылату жолдары қарастырылған. Ораманың бұрау механизмінің вертикалді осі бойынша айналуының динамикалық талдауы жасалып, орама орағыш құрылғы жетегінің қажетті қуатын анықтау ұсынылған.

Орама орағыш құрылғының құрылымын өңдеуге мүмкіндік беретін параметрлерін негіздеудің алғы шарты келтірілген.

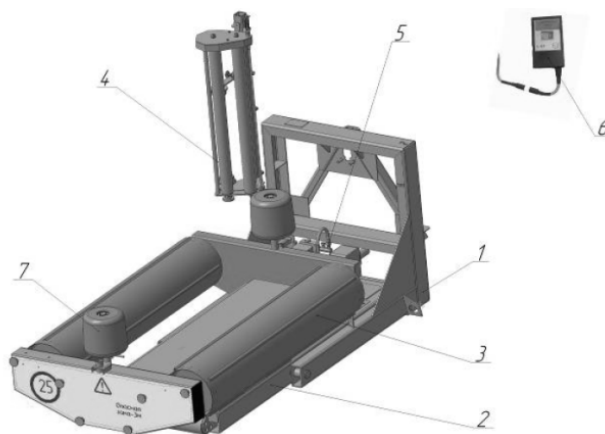
Кілт сөздер: Үлдір, пішендеме, орау құрылғысы, орама.

Кіріспе

Орау құрылғысы – пішендемені ұзақ уақыт сақтауға және құнарлылығын азайтпай сақтау үшін пішендеме орамасын үлдірмен орауға арналған құрылғы. Пайдалануға ыңғайлы, тіркемелі және пішендемені орамаға тығыздап орайды. Үлдірдің кеңдігін 50 – 70 см аралығында болады, оның көмегімен пішендеме тез жиналады да ұзақ әрі жақсы сақталады. Пішендемені қаптамаға орайтын құрылғының параметрлерін негіздеу және пішендемедегі протеиннің құрамын жоғарылатумен технологиялық процесті сапалы, әрі қамтамасыз етілген түрде орындау. Энергия үнемдейтін техника және технологиялар арқылы сығымдалған ораманы пленкамен орайтын құрылғының көрсеткіштерін негіздеумен қоса қапталған пішендеме технологиясын жетілдірудің жолдарын қарастыру басты міндет болып табылады.

Ораманы үлдірмен қаптау үшін «Бобруйскагромаш» конструкциясындағы ОР1 орама орағышы қолданылды [1].

Ораманы орауыш аспадан 1, қаңқадан 2, бұру платформасынан 3, үлдірді керу механизмінен 4, келтіру білікшелерінен 5, орамдар мен орамаларды гидравликалық есептеуіш жетегінен 6, шектеу роликтерінен 7 тұрады. Қаңқа аспаға топсалы түрде бекітіледі және тіркеуішпен тіркеледі. Қаңқаға бұру платформасының өсі мен гидромотор бекітілген, соңғысы шынжырлы беріліс көмегімен бұру платформасының және білікшелердің айналуын қамтамасыз етеді. Бұру платформасы қаңқадағы өске центрленеді және сондағы жүгіру жолына төрт роликпен тіреледі. Платформада екі білікше, екі шектеу ролигі және үлдір кесуге арналған пышақ бекітілген. Платформа қаңқасында тербелу подшипниктерінде платформадан білікшелерге конустық тісті және шынжырлы берілістер арқылы айналыс беретін білік бекітілген.



1. Аспа; 2. Қаңқа; 3. Бұру үстелі (платформасы); 4. Үлдірді керу механизмі;
5. Гидрожетек; 6. Орамдар мен орамаларды есептеуіш; 7. Шектеу ролигі; 8. Тіркеуіш

1-сурет. ОР-1 орағыш құрылғысы

Үлдірді керу механизмі ені 750 мм және 500 мм өзі желімденетін синтетикалық үлдір кескегін (бабинасын) орнатуға, бұдырлы біліктердің шеңберлік жылдамдықтарының айырмасы есебінен үлдірдің серпімді керілуін қамтамасыз етуге және үлдірді орамаға жапсыру кезінде оны таратуға арналған.

Орамдар мен орамаларды есептеуіш орамаға жапсырылатын үлдірдің берілген орамдар санын және оралған орамалардың санын есептеуге арналған.

Орамаларды үлдірмен ораудың технологиялық үдерісі келесідей жүзеге асырылады. Орауышты трактор аспасының көмегімен өткір заттар жоқ тегіс алаңшаға орналастырады және бұру платформасын білікшелер трактор өсіне перпендикуляр болатындай етіп бұрады. Ораманы қармауышы бар тиеуіш көмегімен бұру платформасына шектеу роликтерінің арасына орналастырады. Үлдір кескегін (бабинасын) оны керу механизміне орнатып, толтыру жүргізеді. Үлдірді керу механизмін аспа кронштейніне орама мен үлдір центрлері бір деңгейде болатындай етіп орнатады. Үлдірдің ұшын шпагатқа немесе орама торына бекітеді. Орамдар мен орамалар санын есептеуішті жұмысқа дайындайды, яғни орамдардың қажетті санын береді.

Орауыштың гидрожүйесіне қысымды баппен береді және орамаға қымтау жүргізеді. Дыбыстық белгі және жарық индикаторының көрсеткіші бойынша трактордың гидрожетекті басқару гидротаратқышының рычагын аспа мен қаңқаның ажырауын қамтамасыз ететін жағдайға қояды. Орауыштың гидрожүйесіне қысым беріп, бұру платформасын жебе көрсеткіші бойынша кем дегенде бір айналымға, орама өсі тракторға перпендикуляр жағдайға дейін бұрады. Орамадағы үлдірді кесіп, трактордың асқышы арқылы аспаны көтереді және ораманың бұру платформасынан түсіруді жүргізеді. Аспаны түсіру кезінде қаңқа мен аспа автоматты түрде бекітіліп қалады. Алға қарай 1,5 немесе 2,0 м жылжып, кезекті ораманы тиейді және ораманы үлдірмен орау үдерісін жүргізеді.

Диаметрі 1450 мм орамаларды қымтау үшін орамдар мен орамаларды есептеуіш орауыш жұмысын реттейді және режимін береді: үлдір ені 750 мм болғанда ораманы екі қабатта – тоғыз ораммен; төрт қабатта – он екі ораммен; алты қабатта – 27 ораммен; үлдір ені 500 мм кезінде екі қабатта – 11 ораммен; төрт қабатта – 22 ораммен; алты қабатта – 33 ораммен орайды.

ОР-1 орама орағышын қолдану кезінде орамалардағы майдаланған массаны үлдірмен орау үшін ораманы үлдірмен орау қабаттарының саны 2-3 қабатқа дейін азайып,

бұл орамадағы 1 т азықты қымтауға кететін үлдір шығынын 1,5 – 2,0 есеге дейін төмендетеді.

Зерттеу әдіснамасы

Зерттеу теориялық және қолданбалы механика, машина механизмінің теориясының классикалық әдісін пайдаланумен жүргізіледі. Өңдеуде экспериментальды зерттеу нәтижелері математикалық статистика шарттарын қолданумен болады.

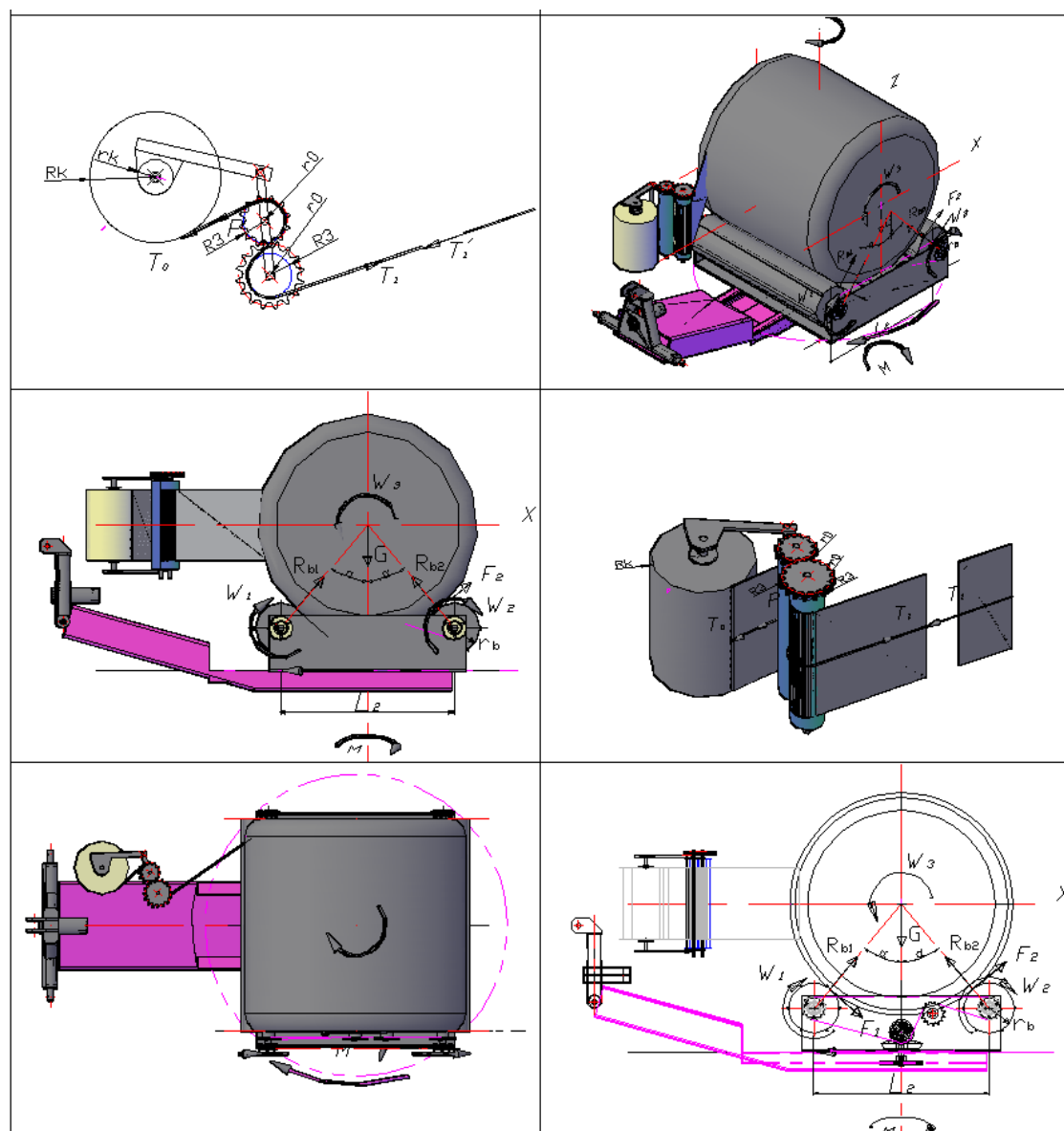
ОР-1 орағышына ораманы тиеу, соларды жинауда қолданылатын тиеуішпен жүзеге асырылуы орама орағыштың кемшілігі болып табылады. Сонымен қатар, дұрыс формадағы орамаларды орау кезінде ауа қалташалары және орама орағыштың сенімсіз жұмысы байқалды, бұл параметрлерді жетілдіру мен негіздеуді талап етеді.

Төменде орау құрылғысының механика-математикалық моделі көрсетілген.

(1-сурет). Құрылғының бұру үстелі орамамен бірге вертикалді Oz осі бойымен айналады, ал орама горизонталді Oх бойымен айналады. (2-сурет).

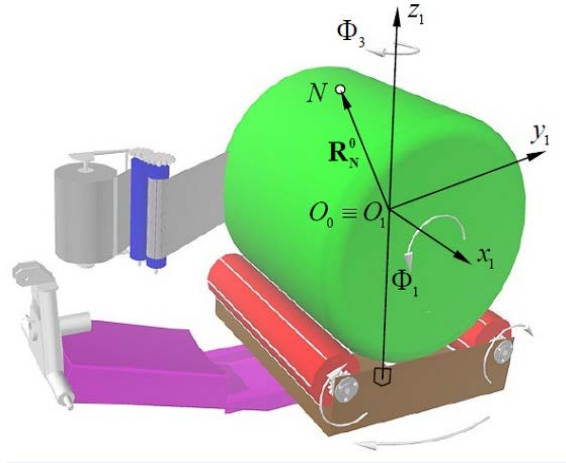
Зерттеу нәтижелері

Жұмыс органының негізгі параметрі – орағыш платформасының айналуындағы бұрыштық жылдамдықты анықтау үшін үлдірді кескектен (бабинадан) тарату, оның бағыттауыш біліктермен қозғалу және орамаға оралу үдерістерін қарастырамыз. [2]



2-сурет. Орау құрылғысының механика-математикалық моделі

Пішен орамасы бар платформа жетекке түсірілетін, айналу кедергісі мен орау кезінде үлдірдің серпімді керілісін жеңетін күштер моменті есебінен айналады. Z осін платформаның айналу осі бойынша бағыттаймыз. [3]



3-сурет. Орау құрылғысының кинематикалық моделі

Платформа мен ораманың вертикаль Z өсі бойынша айналуының дифференциалдық теңдеуі келесідей түрде болады: [4]

$$I_z \ddot{\varphi} = \sum_{k=1}^n M_z(F_k), \quad (1)$$

мұндағы:

I_z – орамасы бар платформаның айналу өсіне қатысты инерция моменті, кг.м²;

$\sum_{k=1}^n M_z(F_k)$ – сыртқы күштердің айналу өсіне қатысты басты моменті, Нм;

K – платформаға сыртқы күштер моменттер түсірілген;

G – ораманың ауырлық күші;

R_{e1} және R_{e2} – ораманың білікшелерге әсерінің құраушылары;

F_1, F_2 – білікшелердің орамаға үйкелісінің тайғанау күші;

M – платформаның Z айналу өсіне түсірілген бұрау моменті;

T – орамаға оралу кезіндегі үлдірдің керілу күші (2-сурет).

Тірек әсерлері мен ораманың ауырлық күшінің оның Z айналу өсіне қатысты моменттері нөлге тең болатындықтан, барлық сыртқы күштер моменттерінің қосындысы Z айналу өсіне қатысты бұрау моменті мен үлдірдің орау кезіндегі керілу күші моментіне тең. (1) теңдеудің екі мүшесін де аша отырып алатынымыз:

$$(I_0 + I_p) \frac{d^2 \varphi}{dt^2} = T_H R_H(\varphi) - M, \quad (2)$$

мұндағы

I_0 – платформаның инерция моменті, кг.м²

$(I_0 = \frac{m_{\Pi} r^2}{2})$ [5];

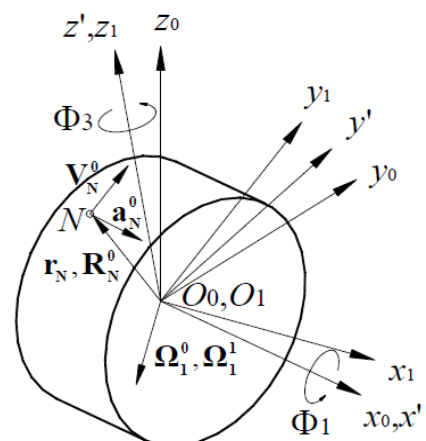
I_p – платформаға орнатылған ораманың инерция моменті, кг.м²;

$$I_p = m \cdot \left(\frac{3r^2 + 4l^2}{12} \right)$$

m_p – орама массасы, кг;

l – орама ұзындығы, м;

T_H – орамаға оралатын үлдірдің керілу күші, Н;



$R_H(\varphi)$ – орамаға оралатын үлдірдің айнымалы радиусы, м.

Үлдірдің білікшелер арқылы өткеннен кейінгі керілу [6] формула бойынша анықталады.

$$T = (T_o + P)e^{(\alpha_1 + \alpha_2)f\frac{r_0}{R_2}} + P, \quad (3)$$

T_o – үлдірдің біліктерге дейінгі керілуі;

α_1, α_2 – бағыттауыш бетті үлдірмен қамту бұрышы, радиан;

f – білікшелердің бағыттауыш беттері бойынша үлдірдің үйкеліс коэффициенті;

r_{ol} – білікшелер өсінің радиусы, м;

R_2 – біліктердің бағыттауыш бетінің радиусы, м;

P – үлдірдің тежеу құрылғысынан туындайтын керілу күші, Н.

Әсер мен қарсы әсер теңдестігі заңының негізінде $T_H = -T$.

$$\left(\frac{m_{II}r^2}{2} + m \cdot \left(\frac{3r^2 + 4l^2}{12} \right) \right) \ddot{\varphi} = \left[(T_o + P)e^{(\alpha_1 + \alpha_2)f\frac{r_0}{R_2}} \right] R_H(\varphi) - M, \quad (4)$$

Осыдан орамасы бар платформаның қозғалмайтын Z өсінің айналасында айналуының дифференциалдық теңдеуін аламыз.

$$\ddot{\varphi} = \frac{\left[(T_o + P)e^{(\alpha_1 + \alpha_2)f\frac{r_0}{R_2}} \right] R_H(\varphi) - M}{\frac{m_{II}r^2}{2} + m \cdot \left(\frac{3r^2 + 4l^2}{12} \right)}, \quad (5)$$

Оны интегралдай отырып алатынымыз:

$$\dot{\varphi} = \frac{\left[(T_o + P)e^{(\alpha_1 + \alpha_2)f\frac{r_0}{R_2}} \right] R_H(\varphi) - M}{\frac{m_{II}r^2}{2} + m \cdot \left(\frac{3r^2 + 4l^2}{12} \right)} t + C, \quad (6)$$

$t = 0, \varphi = 0$ болғанда $C = 0$.

Демек, орамасы бар платформа айналуының бұрыштық жылдамдығы

$$\dot{\varphi} = \frac{\left[(T_o + P)e^{(\alpha_1 + \alpha_2)f\frac{r_0}{R_2}} + P \right] R_H(f) - M}{\frac{m_{II}r^2}{2} + m \cdot \left(\frac{3r^2 + 4l^2}{12} \right)} t, \quad (7)$$

Үлдірмен орау кезінде ораманы айналдыруға қажет бұрау моментін анықтау үшін күштерді Z өсіне бейнелей отырып, білікшеге түсетін жүктемені анықтаймыз.

$$G = RB_1 \cos \alpha + RB_2 \cos \alpha, \quad (8)$$

Білікшелер бойлық өске қатысты симметриялы орнатылғандықтан $R_{el} = R_{e2}; F_1 = F_2$.

$$G = 2R_B \cos \alpha, \quad (9)$$

$$R = \frac{G}{2 \cos \alpha}$$

Орау кезінде ораманы айналдыруға қажет бұрау моменті

$$M_k = 2F \cdot r_B = \frac{G \cdot f \cdot r_B}{\cos \alpha}, \quad (10)$$

Ораманы үлдірмен орау кезінде орағышты жетекке келтіруге қажетті қуат келесі формуламен анықталады:

$$N_{\text{пр}} = N_1 + N_2: \quad (11)$$

мұндағы

N_1 – үлдірмен орау кезінде орамасы бар платформаның Z өсімен айналуына қажет қуат;

$$N_1 = M \cdot \omega, \quad (12)$$

ω – ораманың Z өсімен айналуының бұрыштық жылдамдығы;

M – орамасы бар платформаның Z өсімен айналу моменті;

N_2 – ораманы бойлық X өсі бойынша айналдыруға қажетті қуат;

$$N_2 = M_{\text{кр}} \cdot \omega \quad (13)$$

ω_1 – ораманың бойлық өспен айналуының бұрыштық жылдамдығы.

Қорытынды

Параметрлерді негіздеу жөніндегі теориялық алғышарттарды конструкторлар орамаларды үлдірмен орағыштар конструкциясын жобалау мен жетілдіру кезінде қолдануы мүмкін, бұл пішіндемені өнеркәсіптік негізде қолдануға ауысуды жеделдетуге мүмкіндік береді.

Пішіндемені үлдірге оралған орамаларда дайындау технологиясын қолдану тәжірибесі, оның 50-100 бас сиыры бар фермерлерде ең жоғары экономикалық тиімділігі қамтамасыз етілетінін көрсетті.

Әдебиеттер

1. РУПП «Бобруискагромаш» обмотчик рулонов Оп-1. Руководство по эксплуатации, 2003, с.43.
2. Omirserik Zhortuylov, Kabdyrakhim Kalym, Bekbossyn Kassymbayev, Dimitar Karaivanov. Analysis of Haylage Round Bale Wrapper Operating Mechanism. An International Journal Life Science Journal, New York 11418, the United States. Volume 10 – Special Issue 12 (Supplement 1012s), December 25, 2013. p 349-352.
3. Iliа Angelov · Valentin Slavov · Kabdyrakhim Kalym · Dimitar Karaivanov. Kinematics of haylage bale in 3D space as a body of one fix point and two rotations. Meccanica. An International Journal of Theoretical and Applied Mechanics AIMETA. Springer. Volume 49, Issue 3 , pp 739-747.

4. Бать, М. И., Джанелидзе, Т. Ю., Кельзон, А. С. Теоретическая механика в примерах и задачах II. Москва, Наука, 1986, с. 242.

5. Фаворин, М. В. Момент инерции тел. Справочник. Москва, Мошиностроение, 1977, с. 388.

6. Билибин, К. И. Намоточные работы в производстве электроавтоматики. Москва, Энергия, 1972, с. 217.

Калым К., Жортуылов О.Ж.

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОБМОТКИ РУЛОНОВ

Теоретические предпосылки по обоснованию параметров могут быть использованы конструкторами при проектировании и усовершенствовании конструкции обмотчиков рулонов пленкой, что позволит ускорить переход применения сенажа на промышленную основу.

K. Kalym, O.Zh. Zhortuylov

SUBSTANTIATION OF PARAMETERS OF THE FOR A HAYLAGE ROUND BALE WRAPPER

The theoretical prerequisites for parameters reasoning could be used by the constructors in the design and improvement of the round bale wrapper construction which will allow acceleration of the transition of haulage use to industrial basis.

УДК 631.563.2

Б.М. Касымбаев, А.К. Атыханов

Казахский национальный аграрный университет

ВЛИЯНИЕ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ НА БАЗЕ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ГЕЛИОСУШИЛОК-ТЕПЛИЦ В УЧЕБНОМ ХОЗЯЙСТВЕ КАЗАХСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Аннотация

В статье рассматриваются измерения плотности потока солнечной энергии в горизонтальной плоскости Алматинской области в течение последних 5 (пяти) лет. При сравнении полученных и имеющихся данных Казгидромет, плотность потока солнечной энергии состоит из математической модели, описывающей интенсивность солнечного излучения. Отобраны месяцы в базе данных, для которых количество солнечной энергии в горизонтальной плоскости усредняется в часах. Расчет коэффициентов для прямого облучения в угловых плоскостях и усредняется на 300 (30дней x 10 солнечных часов=300), для солнечных часов с мая по сентябрь. Коэффициенты горизонтального переноса в наклонной плоскости вычисляются с использованием известных методов с коэффициентами прямого излучения и средней облачности.

Ключевые слова:

гелиосушилка, солнечная энергия, солнечная радиация, пиранометр, климат, теплица, солнечные излучение, гелиоустановка, конвективная сушилка.