

«Сейфуллин оқулары – 12: Ғылым жолындағы жастар-болашақтың инновациялық әлеуеті» атты Республикалық ғылыми-теориялық конференция материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения-12: Молодежь в науке - инновационный потенциал будущего" . – 2016. – Т.1, ч.2 – Б.110-113

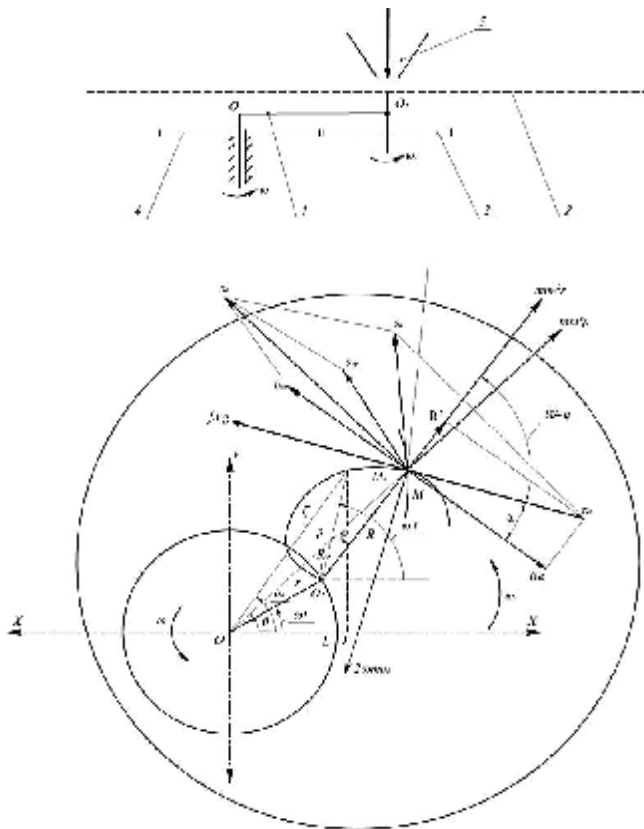
КҮРДЕЛІ ҚОЗҒАЛЫСТЫ АСТЫҚ ТАЗАЛАУШЫ МАШИНАНЫ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕУ

Есхожин Д.З., Байшугулова Ш.К.

Астық өндіру мен оның қорын жинақтауда оны тазарту мен сорыптаудың маңызы өте зор. Астықты тазарту деп оны әртүрлі қоспалардан айыруды, ал сұрыптау деп - өлшемдеріне, дән толықтығына және дән жармалығына қатынасты бөлуді атайды. Қазіргі заманғы астық тазарту машиналарының жұмыс органдары - елеуіш орнақтары. Олар бір бірінің астына орналасқан және алға қарай көлбеуліктері бар жазық елеуіштерден тұрады. Елеуіштер горизонталь жазықтықта ілгері - кейінді тербелмелі қозғалыстар жасайды. Соның әсерінен бидай дәндері елеуіш тесіктерінен өтіп, қоспалардан тазарады және сұрыпталады.[1]

Елеуіштердің ілгері кейінді қозғалысы жетекші және жетектемелі біліктерде, елеуіш орнағында және астық тазалау машинасының қаңқасында өзгерме таңбалы жүктеменің пайда болуына себеп болады. Бұл жүктемелер бөлшектердің беріктігінің және тұтас машина жұмысы сенімділігінің төмендеуіне әкеледі. Сенімділіктің төмендеуі болмас үшін жоғарғы массалы қарсы салмақтар керек. Нәтижесінде металл және энергия сиымдылығы өседі. [2]

Қазіргі заманғы астық тазалау машиналарының жоғарыда айтылған кемшіліктерінен құтылуға болады, егер олардың горизонталь орналасқан елеуіштерінің ілгері кейінді қозғалысының орнына планетерлық қозғалыс берілсе. [3]



1-сурет. Планетарлы қозғалысты елеуіш

Планетарлық қозғалысты елеуіштің сұлбасы 1-суретте көрсетілген. Жетекші 1 елеуіштің кіндігі O_1 -ді ω бұрыштық жылдамдығымен O орталығының маңында айналады. Елеуіш 2 -нің орталығына қосақ 3 қатаң орнатылған. Соңғысы күндік тістегерішті 4 айнала қозғалады. Өз ретінде елеуіш 2 O орталығын да айнала қозғалады. Суретте көрсетілгендей, жетектегіш ωt бұрышқа сағат тіліне қарсы бұрылғанда сателлитке қатаң орнатылған елеуіштің M_0 нүктесі $\omega_1 t$ бұрышқа сәйкес бұрылады. Елеуіштің M нүктесінің координаттарын табамыз:

$$\begin{aligned} X &= OL + LT \\ Y &= O_1L + M_0K. \end{aligned} \quad (1)$$

(1) - жүйенің құрамдықтарын табу үшін планетарлық механизмнің параметрлерін белгілейміз.

r - күндік тістегеріштің радиусы;

R_0 - елеуіштің қозғалатын нүктесінің радиусы;

ωt - жетектегіштің t уақытындағы бұрылу бұрышы;

$\omega_1 t$ - елеуіш нүктесінің t уақытындағы бұрылу бұрышы.

Жоғарыда белгіленген ωt және $\omega_1 t$ күндік тістегеріш және қосақ өлшемдеріне байланысты. Сондықтанолардың қатынастарына шартты белгілеуге болады:

$$\frac{\omega_1 r}{\omega R} = \frac{\omega_1}{\omega} = \eta(2)$$

Қабылданған белгілерге байланыстытабылады:

$$OL = r \cos \omega t; LT = O_1 K = R_0 \cos \omega_1 t;$$

$$OL = r \sin \omega; M_0 K = R_0 \sin \omega_1 t. (3)$$

(3) тегі байланыстарды (2) ні еске ала отырып (1) теңдеулер жүйесіне қойғанда аламыз:

$$x = r \cos \omega t + R_0 \eta \omega t;$$

$$y = r \sin \omega t + R_0 \omega t (4)$$

Жалпы қарастырғанда елеуіштің кез-келген нүктесі қисықсыздықсыз ады. Оның параметрлері бұрыштық жылдамдықтар қатынасында және елеуіш нүктесінің радиусы R_0 атуелді. Елеуіштің қаралатын нүктесінің орнын кез-келген уақытта оның сызатын қисықсыздығының радиусі және орталық бұрылу бұрышы арқылы табуға болады:

$$\rho = \sqrt{r^2 + R_0^2 + 2rR_0 \cos(1 - \eta)\omega t}; (5)$$

Келесі кезеңде планетарлық қозғалыс жасап тұрған елеуіш бетіндегі М нүктесінің (дәннің) қозғалысын қарастырамыз. Қатынасты қозғалыс болмаған жағдайда материалдық нүкте $M_1 t$ уақыт ішінде елеуішпен бірге M_0 жағдайына келеді. Бірақ, қатынасты қозғалыс бар болғандықтан, дән елеуіш бетінде сырғанап отырып М жағдайын иемделеді [4].

Дәннің елеуіш бетіндегі қозғалысын талдау үшін келесі белгілерді қабылдаймыз:

ϑ_{cr} - нүктесінің O_1 орталығы маңындағы тасымалды қозғалысының жылдамдығы;

ϑ_{cp} - нүктенің O_1 орталығы маңындағы тасымалды қозғалысының жылдамдығы;

ϑ_c - М нүктесінің салыстырмалы қозғалысындағы жылдамдығы

ϑ_T - нүктенің тасымалды қозғалысының жалпы жылдамдығы;

R' - салыстырмалы жылдамдықтың радиалды құрамдасы;

$R' \varphi'$ - салыстырмалы жылдамдықтың тангенциалды құрамдасы;

ϑ_0 - материалды нүктенің абсолюттік жылдамдығы;

$\varphi = \angle M_0 O_1 M$ - салыстырмалы сырғанау бұрышы;

$m \omega_1^2 R$ - O_1 нүктесі маңындағы тасымалды қозғалыстың ортадан тепкіш күші;

$m \omega^2 \rho$ - О нүктесі маңындағы тасымалды қозғалыстың ортадан тепкіш күші;

$gm \omega^2 V_R$ - кариолиус күші;

fmg - үйкеліс күші;

$\overline{\omega^2} = (\omega + \omega_1)$ - М нүктесінің бұрыштық жылдамдықтарының

қосындысы.

Нүктенің елеуіш бетіндегі қозғалысын талдай отырып, оның салыстырмалы сырғанау бұрышы, салыстырмалы жылдамдығымен оның тангенциалды құрамдасы арасындағы бұрышқа тең деп болжауға болады.

$\angle O_1 M$ үшбұрышын қарастырамыз:

$$\angle O_1 = \pi - \omega_1 t + \omega t + \varphi;$$

$$\begin{aligned} < O = \theta - \omega t; \\ < M = \omega_1 t - \varphi - \theta. \end{aligned}$$

Даламбер түйініне сүйене отырып, нүктеге әсерететін күштердің табиғи осьтеріге проекцияларын табамыз:

$$\begin{aligned} m\omega_1^2 R + m\omega^2 \rho \cos(\omega_1 t - \varphi - \theta) - 2m\dot{\omega}v_R \cdot \cos \varphi + fmg \cos(90 - \varphi) &= 0 \\ m\omega^2 \rho \sin(\omega_1 t - \varphi - \theta) + 2m\omega v_R \cdot \sin \varphi - fmg \sin(90 - \varphi) &= 0 \end{aligned}$$

Алынған жүйенің барлық мүшелерін m -ға қысқартып, тиісті өзгертулер жасалған соң, салыстырмалы жылдамдықты оның құрамдастары арқылы талдауға болады:

$$v_r = \sqrt{\dot{R}^2 + R^2 \dot{\varphi}^2} = \dot{R} \sqrt{1 + \dot{\varphi}^2}. (6)$$

1- суреттен келесі қатынастар алынады:

$$\frac{R \dot{\varphi}}{v_r} = \sin \varphi; \quad \frac{\dot{R}}{v_r} = \cos \varphi (7)$$

(7)нің көмегімен (6)ны өзгертуге болады:

$$\begin{aligned} \omega^2 \rho \cos(\omega_1 t - \varphi - \theta) - 2\dot{\omega} \dot{R} \dot{\varphi} - fg \sin \varphi &= -\omega_1^2 R; \\ \omega^2 \rho \sin(\omega_1 t - \varphi - \theta) + 2\dot{\omega} \dot{R} - fg \sin \varphi &= 0. (8) \end{aligned}$$

(8)- тендеулер жүйесі материалдық нүктенің планетарлық қозғалыс жасап тұрған горизонталь елеуіш үстіндегі қозғалысын суреттейді. Одан көрінгеніндей, материалдық нүктенің қозғалу заңдылығы оның елеуіш бетіне алғашқы түсетін орнына ρ_1 елеуіштің бұрыштық жылдамдығына ω , ағымды радиусына R және ағымды бұрышқа φ байланысты.

Бұл дифференциалды тендеулерді қашамдай келе келесі тендеуді аламыз.

$$\frac{R \dot{\varphi}}{R^2} = \frac{1}{A}. (9)$$

Соңғы тендеуді интегралдау арқылы табамыз:

$$R = R_0 l^{A\varphi}$$

Алынған тендеу логарифмдік спиральді береді. Олай болса, материалдық нүкте елеуіш бетінен сырғанап түскенше логарифмдік спиральді сызып өтеді. Ол спиральды сипаттайтын параметрлер A және φ . Егер A тұрақты деп есептесек, φ бұрышы кішірейген сайын спиральдың оралымдары көбейе береді, яғни материалдық нүкте – бидайдың дәні елеуіш үстінде толығырақ болады. Бидай неғұрлым елеуіш үстінде көбірек болса, соғұрлым тазалану сапасы артады.

Әдебиеттер тізімі

1.Есхожин Д.З., Байшугулова Ш.К. Зерноочистительная машина со сложным движением рабочего органа /Сборник научных статей по материалам XI Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию факультета механизации сельского хозяйства «Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК».г. Ставрополь. 2015. С.14-18.

2.Bayhugulova Sh.K., Eskhozhin D.Z., Capov S.N./ Improving the quality of the grain cleaning machine by posts working body complex motion/ The Seventh international Conference on Eurasian scientific development/Austria, Venna, 30 november 2015.

3. Bijsystems Engineering, Volume 101, Issue 1, September 2008, Pages 42-49 Geert Craessatrts, WouterSaeys, Bart Missotten, Josse De Baerdemaeker.

4. Байшугулова Ш.К., Есхожин Д.З./ Астық тазалағыш машинаның жана үлгісін негіздеу/ Сборник ст. По материалам НЛІ международной заочной науч.-практ.Конф./Н 34 Научная дискуссия: вопаросы технических наук. № 12 (30)– Москва, Изд. «Интернаука», 2015. – 182.