

ДОН ВА СОМОН БЎЛАКЛАРИНИНГ ЖАЛЮЗАЛИ ҒАЛВИР СИРТИДАГИ ХАРАКАТИНИ НАЗАРИЙ ТАДҚИҚ ЭТИШ

А.Т.Умиров

Термиз давлат университети т.ф.ф.д

Аннотация: В статье приведены результаты теоретического исследования движения зерна и частиц соломы по поверхности жалюзийного решета в процессе очистки зерна в жалюзийном однорешетном системе очистки.

Теоретические исследования показали, что для движения зерна во внутрь и частиц соломы в наружи по поверхности жалюзийного решета угол открытия жалюз должен быть 30^0 , а скорость воздушного потока в пределах 3,0-4,0 м/с.

Annotation : The results of the theoretical research of the motion of grains and straw particles on the surface of louvers sieves during the process of clarifying the grain louvers by a single sieve treatment system are provided in the article.

Theoretical researches have indicated that the movement of grains into inside the particle and the straw along with the outward surface of the sieve opening angle of the louvers sieves should be 30^0 , and air stream velocity - within 3,0-4,0 m / sec.

Дон комбайнлари ёки ғаллаянчгичлар конструкциясида янчилган донни тозалаш учун кўпроқ жалюзали ғалвирлар қўлланилади. Иш унуми ва дон тозалигини ошириш учун улар икки ёки уч қават қилиб ўрнатилади.

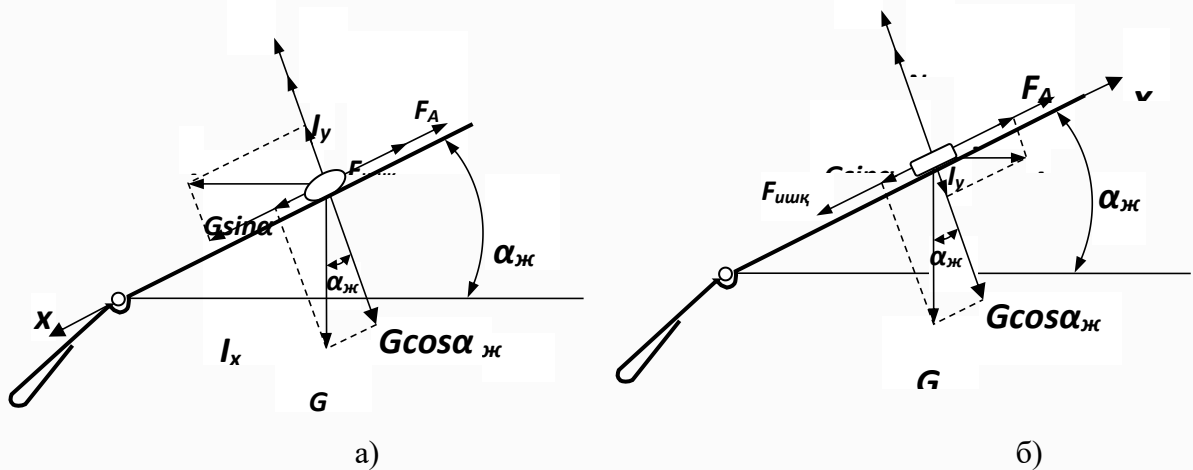
Аммо ғалвирларни бундай ўрнатиш кичик ҳажмли ғаллаянчгичларнинг ихчамлигига путур етказилади. Шу сабабли кичик ҳажмли ғаллаянчгичлар учун ихчам, яъни ҳаво вентилятори ғалвирга яқинроқ жойлаштирилган ва жалюзаларида сомонни тутувчи элементларга эга бўлган бир ғалвирли дон тозалаш қисми ишлаб чиқилди [1].

Бир ғалвирли дон тозалаш тизимида ҳам донни энг кам нобудгарчилик билан белгиланган даражада тозалаб олиш талаб этилади. Бу эса кўпроқ йўналтираётган ҳаво оқими ва ғалвир жалюзаларининг донли аралашма, яъни дон ва сомон бўлаклари билан ўзаро таъсирга боғлиқдир.

Бунда характерли жараёнлардан бири - бу ғалвир жалюзаларига келиб тушган донли аралашма таркибидаги дон ва сомон бўлаклари маълум бир кучлар таъсир этганда уларнинг жалюза устида ҳаракатланиши ҳисобланади. Чунки жалюзалар устига бир пайтнинг ўзида ҳам дон, ҳам сомон бўлаклари келиб тушади ва бунда донларнинг ғалвир жалюзалари бўйлаб пастга, сомон бўлакларининг эса юқорига ҳаракатланиши таъминланиши керак. Шундан келиб чиқиб, муайян кучлар таъсирида ғалвир жалюзалари бўйлаб дон ва поя бўлакларининг ҳаракатланишини кўриб чиқамиз (шаклга қаранг).

Ғалвир жалюзалари сиртида турган дон ва поя бўлагига куйидаги кучлар таъсир этади: $I = m\omega^2 r \cos \omega t$; $I_x = m\omega^2 r \cos \omega t \cos \alpha_{\text{жс}}$ ва $I_y = m\omega^2 r \cos \omega t \sin \alpha_{\text{жс}}$ - инерция кучи ва унинг х ва у ўқлари бўйича ташкил этувчилари; $F_A = mk_n v^2$ - аэродинамик куч; $G = mg$;

$G \sin \alpha_{жс}$ ва $G \cos \alpha_{жс}$ - оғирлик кучи ва унинг ташкил этувчилари; $N = G \cos \alpha_{жс} - I \sin \alpha_{жс}$ - нормал реакция кучи; $F_{ишқ} = fN = f(G \cos \alpha_{жс} - I \sin \alpha_{жс})$ - ишқаланиш кучи.



а) донга таъсир этувчи кучлар; б) поя бўлагига таъсир этувчи кучлар

Жалюзалар сиртида дон ва поя бўлагига таъсир этувчи кучлар схемаси

Мазкур кучлар таъсирида дон ва поя бўлаги ғалвир жалюзалари сирти бўйлаб паства ва юқорига ҳаракатланади.

Доннинг ғалвир жалюзаларидаги ҳаракати. Донни m массали моддий нуқта деб олган ҳолда [2], унинг жалюзарида турган ўрнини координата боши сифатида олиб, x ўқи бўйича ҳаракати дифференциал тенгламасини тузамиз:

$$m\ddot{x}_d = G \sin \alpha_{жс} + I \cos \alpha_{жс} - F_{ишқ} - F_A \quad (1)$$

ёки

$$m\ddot{x}_d = mg \sin \alpha_{жс} + m\omega^2 r \cos \omega t \cos \alpha_{жс} - f_d m(g \cos \alpha_{жс} + \omega^2 r \cos \omega t \sin \alpha_{жс}) - mk_n v^2, \quad (2)$$

бунда $\alpha_{жс}$ - жалюзанинг очиклик бурчаги, град.;

ω - кривошипнинг бурчак тезлиги, s^{-1} ;

r - кривошипнинг радиуси, м;

t - вақт, с;

f_d - доннинг ишқаланиш коэффициенти;

k_n - паруслик коэффициенти, m^{-1} ;

v - ҳавонинг тезлиги, м/с.

Соддалаштиришларни бажариб, (2) ни қуйидаги кўринишга келтирамиз

$$\ddot{x}_\delta = \omega^2 r \cos \omega t (\cos \alpha_{\text{жс}} - f_\delta \sin \alpha_{\text{ю}}) + g (\sin \alpha_{\text{жс}} - f_\delta \cos \alpha_{\text{жс}}) - k_n v^2. \quad (3)$$

Математик таҳлил қоидаларига кўра [3] ушбу ифоданинг интегралли куйидагича бўлади

$$\dot{x}_\delta = \omega r \sin \omega t (\cos \alpha_{\text{жс}} - f_\delta \sin \alpha_{\text{жс}}) + g t (\sin \alpha_{\text{жс}} - f_\delta \cos \alpha_{\text{жс}}) - k_n v^2 t + C_1. \quad (4)$$

$\dot{x} = \frac{dx}{dt}$ эканлигини эътиборга олиб ва (4) нинг ташкил этувчиларини алоҳида-алоҳида интеграллаб, унинг умумий ечимини топамиз:

$$x_\delta = -r \cos \omega t (\cos \alpha_{\text{жс}} - f_\delta \sin \alpha_{\text{жс}}) + \frac{g t^2}{2} (\sin \alpha_{\text{жс}} - f_\delta \cos \alpha_{\text{жс}}) - k_n v^2 \frac{t^2}{2} + C_1 t + C_2. \quad (5)$$

$t = 0$ да $\dot{x} = 0$, $x_\delta = 0$ шартларга кўра $C_1 = 0$, $C_2 = r (\cos \alpha_{\text{жс}} - f_\delta \sin \alpha_{\text{жс}})$ бўлиб, уларнинг қийматини (5) га қўйсак куйидаги ифодани оламиз

$$x_\delta = r (\cos \alpha_{\text{жс}} - f_\delta \sin \alpha_{\text{жс}}) (1 - \cos \omega t) + (g (\sin \alpha_{\text{жс}} - f_\delta \cos \alpha_{\text{жс}}) - k_n v^2) t^2 / 2. \quad (6)$$

(6) ифода доннинг ғалвир жалюзалари бўйлаб силжиши тенгламасидир.

Поя бўлагининг ғалвир жалюзаларидаги ҳаракати.

Юқоридаги кучлар таъсир этганда (шакл, б) поя бўлагининг ҳаракат тенгламаси куйидагича кўринишда бўлади:

$$m \ddot{x}_c = m k_n v^2 + I \cos \alpha_{\text{жс}} - F_{\text{ишк}} - G \sin \alpha_{\text{жс}} \quad (7)$$

$N = G \cos \alpha_{\text{жс}} + I \sin \alpha_{\text{жс}}$ ва $F_{\text{ишк}} = f N$ бўлгани учун (7) ифодани тўлиқ кўринишда куйидагича ёзиб оламиз

$$m \ddot{x}_c = m k_n v^2 + m \omega^2 r \cos \omega t \cos \alpha_{\text{жс}} - f_n (m g \cos \alpha_{\text{жс}} + m \omega^2 r \cos \omega t \sin \alpha_{\text{жс}}) - m g \sin \alpha_{\text{жс}}. \quad (8)$$

(8) ифодадан поя бўлагининг ғалвир жалюзалари сиртидаги ҳаракатининг дифференциал тенгламасини келтириб чиқарамиз

$$\ddot{x}_c = \omega^2 r \cos \omega t (\cos \alpha_{\text{жс}} - f_n \sin \alpha_{\text{жс}}) + k_n v^2 - g (\sin \alpha_{\text{жс}} + f_n \cos \alpha_{\text{жс}}). \quad (9)$$

(9) ифодани интеграллаб, унинг ечимига эга бўламиз

$$\dot{x}_c = \omega r \sin \omega t (\cos \alpha_{\text{жс}} - f_n \sin \alpha_{\text{жс}}) + k_n v^2 t - g (\sin \alpha_{\text{жс}} + f_n \cos \alpha_{\text{жс}}) t + C_1. \quad (10)$$

(10) да $\dot{x} = \frac{dx}{dt}$ деб олиб ва интеграллаб, ечимини келтириб чиқарамиз:

$$x_c = -r \cos \omega t (\cos \alpha_{жс} - f_n \sin \alpha_{жс}) + \frac{k_n v^2 t^2}{2} - g (\sin \alpha_{жс} + f_n \cos \alpha_{жс}) \frac{t^2}{2} + C_1 t + C_2. \quad (11)$$

$t = 0$ да $\dot{x}_c = 0$, $x_c = 0$ бўлса, $C_1 = 0$ ва $C_2 = r(\cos \alpha_{жс} - f_n \sin \alpha_{жс})$ бўлади, у холда

$$x_c = r(\cos \alpha_{жс} - f_n \sin \alpha_{жс})(1 - \cos \omega t) + (k_n v^2 - g(\sin \alpha_{жс} + f_n \cos \alpha_{жс})) \frac{t^2}{2}. \quad (12)$$

(6) ва (12) ифодалардан кўришиб турибдики, дон ва поя бўлагининг жалюзалар сирти бўйлаб силжишининг ўзгариши асосан кривошип радиуси ва бурчак тезлиги, жалюзаларнинг очиклик бурчаги, ҳавонинг тезлиги ҳамда поянинг ишқаланиш ва паруслик коэффициентларига боғлиқ бўлар экан.

Дон учун $k_n = 0,1 \text{ м}^{-1}$, $f_n = 0,32$, сомон учун $k_n = 0,6 \text{ м}^{-1}$, $f_n = 0,37$, $\omega = 15 \text{ с}^{-1}$, $r = 0,03 \text{ м}$ эканлигини ҳисобга олиб ва $t = 60/2T_r = 0,2 \text{ с}$ деб қабул қилиб, (6) ва (12) ифодаларни Excel дастури ёрдамида ечамиз ва аниқланган қийматлар асосида дон ҳамда поя бўлагининг жалюзалар очиклик бурчаги ва ҳавонинг турли тезликларида ғалвир жалюзалари бўйлаб силжишининг ўзгаришини жадвал кўринишида ифодалаймиз. Жадвалдан кўришиб турибдики, жалюзалар очиклик бурчаги 20° бўлганда, ҳавонинг барча тезликларида (3,0; 4,0; 5,0 ва 6,0 м/с) дон ташқарига ҳаракатланади. Жалюзаларнинг очиклик бурчаги 30° бўлганда эса ҳавонинг 3,0 ва 4,0 м/с тезликларида ичкарига, 5,0 ва 6,0 м/с тезликларида эса ташқарига ҳаракатланади. Жалюзаларнинг очиклик бурчаги 40° бўлганда эса ҳавонинг барча тезликларида дон ичкарига ҳаракатланади.

Поя бўлақларининг силжишига оид натижалардан ғалвирнинг бир марта тўлик тебранишида жалюзалар очиклик бурчаги 20° бўлганда ҳавонинг 3,0 м/с тезлигида поя бўлаги дон билан қўшилиб ичкарига, 4,0; 5,0 ва 6,0 м/с тезликларида эса ташқарига ҳаракатланиши кўришиб турибди.

Жадвал. Дон ва поя бўлақларининг ҳаво оқими ва жалюзалар очиклик бурчагига боғлиқ ҳолда ғалвир жалюзаларида силжиши

Ҳавонинг тезлиги, м/с	Доннинг силжиши, м			Поянинг силжиши, м		
	$\alpha_{жс} = 20^\circ$	$\alpha_{жс} = 30^\circ$	$\alpha_{жс} = 40^\circ$	$\alpha_{жс} = 20^\circ$	$\alpha_{жс} = 30^\circ$	$\alpha_{жс} = 40^\circ$
3,0	-0,06	0,11	0,29	-0,06	-0,08	-0,09
4,0	-0,13	0,05	0,22	0,02	0,003	-0,01
5,0	-0,22	-0,04	0,03	0,12	0,11	0,09
6,0	-0,33	-0,15	0,02	0,25	0,24	0,22

Жалюзаларнинг очиклик бурчаги 40° бўлганда эса ҳавонинг 3,0 ва 4,0 м/с тезлигида ичкарига, 5,0 ва 6,0 м/с тезликларида эса ташқарига ҳаракатланади.

Хулоса қилиб айтганда, ғалвир жалюзалари бўйлаб доннинг ичкарига, поя бўлақларининг эса ташқарига ҳаракатланиши учун жалюзаларнинг очиклик бурчаги 30^0 , ҳаво оқимининг тезлиги эса 3,0-4,0 м/с оралиғида ўзгариши керак.

АДАБИЁТЛАР:

1. Умиров А.Т. Кичик ҳажмли ғаллаянчгич учун соддалаштирилган дон тозалаш тизимини ишлаб чиқиш // Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш, сақлаш ва қайта ишлашнинг экологик соф ресурстежамкор технологиялари Республика илмий-амалий конференцияси илмий мақолалар тўплами. Тошкент, 2009. -139-140 б.
2. Targ S.M. Nazariy mexanikaning qisqa kursi. O'n ikkinchi ruscha nashridan tarjima qilingan. – Farg'ona, 2007. -191-263 b.
3. Шипачев В.С. Высшая математика. – М.: Высшая школа, 1985. – 472 с.