

FTAMP 65.29.03

Е. Спандияров¹ – негізгі автор, | ©
П.М. Маликтаева², Ш.Д. Умирбаева³



¹Техн. ғылым. д-ры, проф., ²Техн. ғылым. канд., ³Ғылыми қызметкер

ORCID

¹<https://orcid.org/0000-0003-4484-1613>; ²<https://orcid.org/0009-0009-1614-4184>

³<https://orcid.org/0000-0002-1251-811X>



^{1,3}М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті,

²Шерхан Мұртаза атындағы Халықаралық Тараз инновациялық институты,



Тараз қ., Қазақстан Республикасы



¹Sakosh_78@mail.ru

<https://doi.org/10.55956/ITGB7330>

«ТАЛҚАН» ШИКІЗАТТАРЫНЫҢ ТҮСІРІЛГЕН КҮШКЕ БАЙЛАНЫСТЫ ТЫҒЫЗДЫҒЫНЫҢ ӨЗГЕРУІ

Аңдатпа. Жұмыста «Талқан» өнімінің шикізаттарына атап көрсетсек: тары, жүгері, бидай жармаларына 1200 г, 1400 г, 1600 г, 1800 г күш түсіру арқылы тығыздықтарының өзгеруі қарастырылды. Сонымен қатар аталған шикізаттардың деформация түрлеріне байланысты жарма серпімді, пластикалық денелер және нағыз тұтқыр сұйықтық сияқты қасиеттеріне сараптама жүргізілді.

Тірек сөздер: жарма, күш, талқан, тығыздық, қысым.



Спандияров, Е. «Талқан» шикізаттарының түсірілген күшке байланысты тығыздығының өзгеруі [Мәтін] / Е. Спандияров, П.М. Маликтаева, Ш.Д. Умирбаева // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2023. – №2(80). – Б.29-37. <https://doi.org/10.55956/ITGB7330>

Кіріспе. Мемлекет басшысы «Азық-түлікке деген қажеттілік әлемде жыл сайын өсе беретін болады. Бізге бұл мүмкіндікті жіберіп алуға болмайды. Бұл ретте басты экономикалық бағыттарымыздың бірі – азық-түлік болып отыр. Бүгінде дүниежүзінде сұранысы мен бағасы жоғары болып тұрған негізгі тауар да осы» – деп өткен жылғы жолдауында атап көрсеткен болатын.

Бүгінде қай елде болмасын әлеуметтік маңызы зор мәселелердің бірі – азық-түлік болып отыр. Соңғы жылдары азық-түлік қауіпсіздігі мен кейбір елдерде кеңінен етек жайған ашаршылыққа байланысты, тамақ өнеркәсібі, халық тұтынатын негізгі өнімдер бағасының жиі құбылуы, қымбаттауы төңірегіндегі мәселелер жиі көтеріліп жүр.

Соңғы уақытта шетелдерден әкелінетін тамақ өнімдерінің көптігі, олардың бір бөлігінің сапалық көрсеткіштері төмен екендігі, қазір ешкімді таңғалдырмайды. Өйткені, біз әлі де шет елдік өнімдерге тәуелді болып отырмыз. Бұл ретте азық-түлік түрлерін көптеп өндіруге күш салу қажет. Ол біріншіден, мемлекет қауіпсіздігі мәселесі болса, екінші жағынан экономикамызды көтерудің тағы бір мүмкіндігі.

Азық-түлік қауіпсіздігіне байланысты мәселе де аса өзекті, өйткені бұл проблема әдетте азық-түліктің жетіспеушілігінен туады. Қазақстанның

аграрлық секторы үлкен экспорттық мүмкіндіктерге және инновациялар енгізу үшін жоғары әлеуетке ие екендігі белгілі.

Қазіргі уақытта, денсаулық сақтауды дамытудың «Салауатты Қазақстан» Мемлекеттік бағдарламасының жобасына әлеуметтік-профилактикалық және сауықтыру жөніндегі іс-шаралар енгізілген. Сондықтан, денсаулыққа пайдалы, профилактикалық қасиеттерге ие талқан өнімдерін ғылыми негізде жасау өзекті мәселе болып табылады.

Зерттеу шарттары мен әдістері. Талқан өнімін ұзақ уақыт сақтау үшін таблеткалау процесі қазіргі уақытта қарастыруды талап етеді.

Шикізаттарды өңдеу барысында технологиялық машиналардың жұмыс мүшелері шикізаттарға механикалық күшпен әсер етіп, өнім тұйық кеңістікте сығымдалады. Бұл кезеңде түрлі деформациялар дамып, материалдың аққыштық қасиеті айқын білінеді.

Түрлі ортаның деформациялары мен ағуының негізгі заңдылықтарын реология ілімі зерттейді. Деформация түрлеріне байланысты жарма серпімді, пластикалық денелер және нағыз тұтқыр сұйықтық сияқты қасиеттерді көрсетеді [1].

Әр шикізаттың түріне, формасы мен өлшемдеріне байланысты өзіне тән физикалық және механикалық қасиеттері болады. Бұл қасиеттер дайын өнімнің сапасы мен мөлшеріне, технологиялық машиналардың жұмыс істеу тиімділігіне және процестердің энергия шығынына әсер етеді.

Әдетте жұмыс барысында машиналардың, механикалық күш пен басқа факторлардың (мысалы температура, ылғалдылық) әсерінен өңделетін шикізат уақытқа байланысты түрлі өзгеріске ұшырайды [2].

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау.

Тары талқаны:

1) $m=8,0$ г талқан; стержень салмағы-1200г.

$h_1=29$ мм,

$h_2=15$ мм;

$\Delta h = h_1 - h_2$. (абс. деф)

$\Delta h = 29\text{мм} - 15\text{мм} = 14\text{мм}$.

$\varepsilon = \Delta h / h_1$; (отн.деф)

$\varepsilon = 14\text{мм} / 29\text{мм} = 0,48 \cdot 100\% = 48\%$;

$$\rho = \frac{m}{V_1}; V_1 = h_2 \frac{\pi d^2}{4}; \rho = \frac{8}{73,5} = 0,108 \text{ г/см}^3 [2]$$

Δh – еркін күйдегі (престеу тұнбасы) ұнтақ денесінің биіктігінен оның биіктігінің өзгеру шамасы (абсолютты деформация);

ρ - ұнтақтың салыстырмалы (өлшемсіз) тығыздығының ағымдағы мәні, г/см³.

ε -салыстырмалы деформация, %.

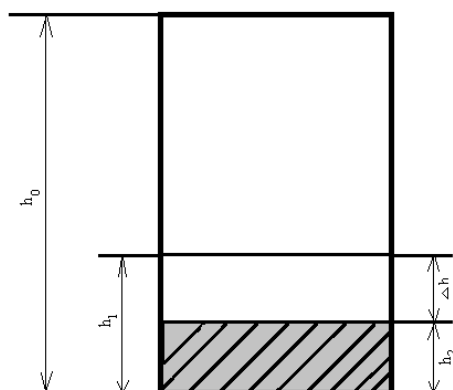
V_1 – ұнтақтың көлемі, см³.

π – тұрақты коэффициент, 3,14

h_1 – ұнтақтың бастапқы биіктігі, мм.

h_2 – ұнтақтың престелген кейінгі биіктігі, мм.

D – пуансон диаметрі, мм.



Сурет1. Пуансонның престеу схемасы

2) $m=8,0$ г талқан; жүк салмағы 1400г.

$h_1=29$ мм,

$h_2=14$ мм

$\Delta h=29\text{мм}-14\text{мм}=15\text{мм}$.

$\varepsilon=15\text{мм}/29\text{мм}=0,51\cdot 100\%=51\%$.

$$\rho = \frac{m}{V_1}; V_1 = h_2 \frac{\pi d^2}{4}; \rho = \frac{8}{68,6} = 0,116 \text{ г/см}^3$$

3) $m=8,0$ г талқан; жүк салмағы 1600г.

$h_1=29$ мм,

$h_2=13$ мм

$\Delta h=29\text{мм}-13\text{мм}=16\text{мм}$.

$\varepsilon=16\text{мм}/29\text{мм}=0,55\cdot 100\%=55\%$.

$$\rho = \frac{m}{V_1}; V_1 = h_2 \frac{\pi d^2}{4}; \rho = \frac{8}{63,7} = 0,125 \text{ г/см}^3$$

4) $m=8,0$ г талқан; жүк салмағы 1800г.

$h_1=29$ мм,

$h_2=12,5$ мм

$\Delta h=29\text{мм}-12,5\text{мм}=16,5\text{мм}$

$\varepsilon=16,5\text{мм}/29\text{мм}=0,56\cdot 100\%=56\%$.

$$\rho = \frac{m}{V_1}; V_1 = h_2 \frac{\pi d^2}{4}; \rho = \frac{8}{61,3} = 0,130 \text{ г/см}^3$$

5) $m=8,0$ г талқан; жүк салмағы 2000 г.

$h_1=29$ мм,

$h_2=12,5$ мм

$\Delta h=29\text{мм}-12,5\text{мм}=16,5\text{мм}$

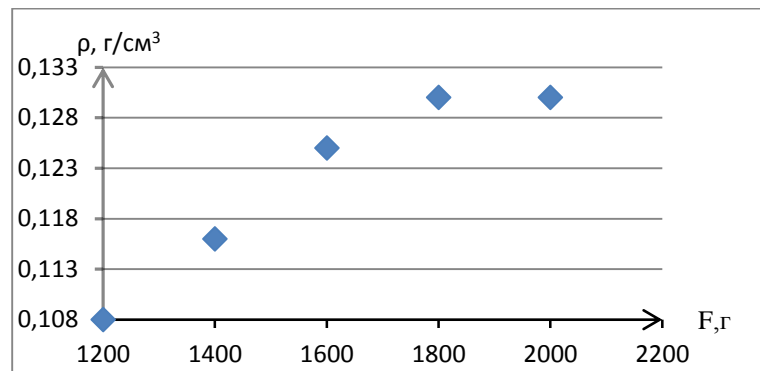
$\varepsilon=16,5\text{мм}/29\text{мм}=0,56\cdot 100\%=56\%$.

$$\rho = \frac{m}{V_1}; V_1 = h_2 \frac{\pi d^2}{4}; \rho = \frac{8}{61,3} = 0,130 \text{ г/см}^3$$

Кестел

Тары талқынының түсірілген күшке байланысты тығыздығының өзгеруі

Тары талқынының тығыздығы	
F, г	ρ , г/см ³
1200	0,108
1400	0,116
1600	0,125
1800	0,13
2000	0,13



Сурет 2. Тары талқынының түсірілген күшке байланысты тығыздығының өзгеруі динамикасы

Жүгері талқаны:

1) $m=8$ г талқан; стержень салмағы-1200г.

$h_1=45$ мм,

$h_2=15$ мм;

$$\Delta h = h_1 - h_2. \text{ (абс. деф)}$$

$\Delta h=45\text{мм}-15\text{мм}=30\text{мм}$.

$$\varepsilon = \frac{\Delta h}{h_1}; \text{ (отн.деф)} \quad \varepsilon = 30\text{мм}/45\text{мм} = 0,66 \cdot 100\% = 66\%;$$

$$\rho = \frac{m}{V}; V_1 = h_2 \frac{\pi d^2}{4} = \frac{8\text{г}}{4,91} 1,5 = 1,086 \text{ г/см}^3$$

2) $m=8$ г талқан; жүк салмағы 1400г.

$h_1=45$ мм,

$h_2=14$ мм

$\Delta h=45\text{мм}-14\text{мм}=31\text{мм}$.

$$\varepsilon = 31\text{мм}/45\text{мм} = 0,68 \cdot 100\% = 68\%.$$

$$\rho = \frac{m}{V}; V_1 = h_2 \frac{\pi d^2}{4} = \frac{8\text{г}}{4,91} 1,4 = 1,164 \text{ г/см}^3$$

3) $m=8$ г талқан; жүк салмағы 1600г.

$h_1=45$ мм,

$h_2=13$ мм

$\Delta h=45\text{мм}-13\text{мм}=32\text{мм}$.

$$\varepsilon = 32\text{мм}/45\text{мм} = 0,71 \cdot 100\% = 71\%.$$

$$\rho = \frac{m}{V}; V_1 = h_2 \frac{\pi d^2}{4} = \frac{8\text{г}}{4,91} 1,3 = 1,253 \text{ г/см}^3$$

4) $m=8$ г талқан; жүк салмағы 1800г.

$$h_1=45\text{мм},$$

$$h_2=12,5\text{мм}$$

$$\Delta h=45\text{мм}-12,5\text{мм}=32,5\text{мм}$$

$$\varepsilon = 32,5\text{мм}/45\text{мм}=0,72 \cdot 100\%=72\%.$$

$$\rho = \frac{m}{V}; V_1 = h_2 \frac{\pi d^2}{4} = \frac{8\text{г}}{4,91} 1,2 = 1,358 \text{ г/см}^3$$

Жүгері талқаны:

1) $m=8$ г жүгері талқан; стержень салмағы-1200г.

$$h_1=28\text{мм},$$

$$h_2=15\text{мм},$$

$$\Delta h = h_1 - h_2. \text{ (абс. деф)}$$

$$\Delta h=28\text{мм}-15\text{мм}=13\text{мм}.$$

$$\varepsilon = \Delta h / h_1; \text{ (отн. деф)} \quad \varepsilon = 12/28\text{мм}=0,46 \cdot 100\%=46\%;$$

$$\rho = \frac{m}{V_1}; V_1 = h_2 \frac{\pi d^2}{4}; \quad \rho = \frac{8}{73,5} = 0,108 \text{ г/см}^3$$

2) $m=8$ г талқан; жүк салмағы 1400г.

$$h_1=28\text{мм},$$

$$h_2=14,5\text{мм}$$

$$\Delta h=28\text{мм}-14,5\text{мм}=13,5\text{мм}.$$

$$\varepsilon = 13,5\text{мм}/28\text{мм}=0,48 \cdot 100\%=48\%.$$

$$\rho = \frac{m}{V_1}; V_1 = h_2 \frac{\pi d^2}{4}; \quad \rho = \frac{8\text{г}}{71,0} = 0,112 \text{ г/см}^3.$$

3) $m=8$ г талқан; жүк салмағы 1600г.

$$h_1=28\text{мм},$$

$$h_2=13\text{мм}$$

$$\Delta h=28\text{мм}-13\text{мм}=15\text{мм}.$$

$$\varepsilon = 15\text{мм}/28\text{мм}=0,53 \cdot 100\%=53\%.$$

$$\rho = \frac{m}{V_1}; V_1 = h_2 \frac{\pi d^2}{4}; \quad \rho = \frac{8\text{г}}{63,7} = 0,125 \text{ г/см}^3.$$

4) $m=8$ г талқан; жүк салмағы 1800г.

$$h_1=28\text{мм},$$

$$h_2=12,5\text{мм}$$

$$\Delta h=28\text{мм}-12,5\text{мм}=15,5 \text{ мм}$$

$$\varepsilon = 15,5\text{мм}/28\text{мм}=0,55 \cdot 100\%=55\%.$$

$$\rho = \frac{F\text{г}}{V_1}; V_1 = h_2 \frac{\pi d^2}{4}; \quad \rho = \frac{8\text{г}}{61,2} = 0,13 \text{ г/см}^3.$$

5) $m=8$ г талқан; жүк салмағы 2000 г.

$$h_1=28\text{мм},$$

$$h_2=12,5\text{мм}$$

$$\Delta h = 28 \text{ мм} - 12,5 \text{ мм} = 15,5 \text{ мм}$$

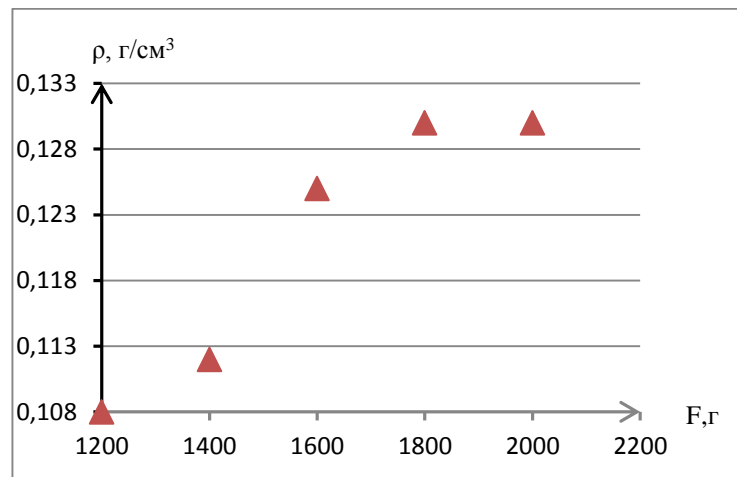
$$\varepsilon = 15,5 \text{ мм} / 28 \text{ мм} = 0,55 \cdot 100\% = 55\%$$

$$\rho = \frac{F_1}{V_1}; \quad V_1 = h_2 \frac{\pi d^2}{4}; \quad \rho = \frac{8 \text{ г}}{61,2} = 0,13 \text{ г/см}^3$$

Кесте 2

Жүгері талқынының түсірілген күшке байланысты тығыздығының өзгеруі

Жүгері талқынының тығыздығы	
F, г	ρ , г/см ³
1200	0,108
1400	0,112
1600	0,125
1800	0,13
2000	0,13



Сурет 3. Жүгері талқынының түсірілген күшке байланысты тығыздығының өзгеруінің динамикасы

Бидай талқаны:

1) $m=8,0$ г талқан; стержень салмағы-1200г.

$h_1=29$ мм,

$h_2=15,5$ мм;

$$\Delta h = h_1 - h_2. \text{ (абс. деф)}$$

$\Delta h = 29 \text{ мм} - 15,5 \text{ мм} = 13,5 \text{ мм}$.

$\varepsilon = \Delta h / h_1$; (отн.деф)

$$\varepsilon = 13,5 \text{ мм} / 29 \text{ мм} = 0,46 \cdot 100\% = 46\%$$

$$\rho = \frac{m}{V_1}; \quad V_1 = h_2 \frac{\pi d^2}{4}; \quad \rho = \frac{8}{75,9} = 0,105 \text{ г/см}^3$$

2) $m=8,0$ г талқан; стержень салмағы-1200г.

$h_1=29$ мм,

$h_2=15$ мм;

$$\Delta h = h_1 - h_2. \text{ (абс. деф)}$$

$\Delta h = 29 \text{ мм} - 15 \text{ мм} = 14 \text{ мм}$.

$$\varepsilon = \Delta h / h_1; \quad (\text{отн. деф}) \quad \varepsilon = 14 \text{ мм} / 29 \text{ мм} = 0,48 \cdot 100\% = 48\%;$$

$$\rho = \frac{m}{V_1}; \quad V_1 = h_2 \frac{\pi d^2}{4}; \quad \rho = \frac{8}{73,5} = 0,108 \text{ г/см}^3$$

3) $m=8,0$ г талқан; жүк салмағы 1400г.

$h_1=29$ мм,

$h_2=14$ мм

$\Delta h=29$ мм- 14 мм= 15 мм.

$\varepsilon = 15$ мм/ 29 мм= $0,51 \cdot 100\% = 51\%$.

$$\rho = \frac{m}{V_1}; \quad V_1 = h_2 \frac{\pi d^2}{4}; \quad \rho = \frac{8}{68,6} = 0,116 \text{ г/см}^3$$

4) $m=8,0$ г талқан; жүк салмағы 1600г.

$h_1=29$ мм,

$h_2=13,5$ мм

$\Delta h=29$ мм- $13,5$ мм= $15,5$ мм.

$\varepsilon = 15,5$ мм/ 29 мм= $0,53 \cdot 100\% = 53\%$.

$$\rho = \frac{m}{V_1}; \quad V_1 = h_2 \frac{\pi d^2}{4}; \quad \rho = \frac{8}{66,1} = 0,121 \text{ г/см}^3$$

5) $m=8,0$ г талқан; жүк салмағы 1800г.

$h_1=29$ мм,

$h_2=12,5$ мм

$\Delta h=29$ мм- $12,5$ мм= $16,5$ мм

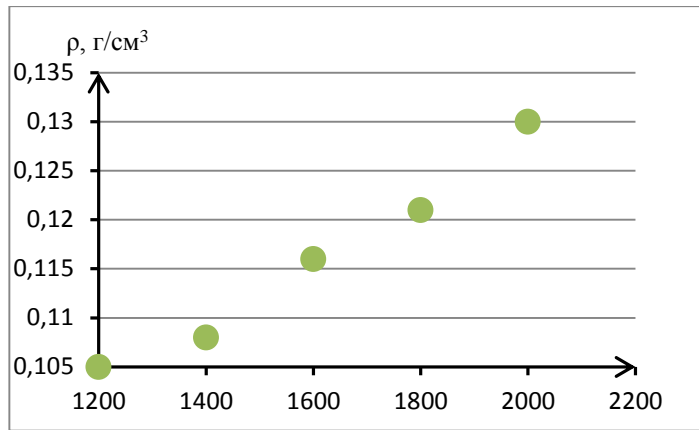
$\varepsilon = 16,5$ мм/ 29 мм= $0,56 \cdot 100\% = 56\%$.

$$\rho = \frac{m}{V_1}; \quad V_1 = h_2 \frac{\pi d^2}{4}; \quad \rho = \frac{8}{61,3} = 0,130 \text{ г/см}^3$$

Кесте 3

Бидай талқынының түсірілген күшке байланысты тығыздығының өзгеруі

Бидай талқынының тығыздығы	
F, г	ρ , г/см ³
1200	0,105
1400	0,108
1600	0,116
1800	0,121
2000	0,13

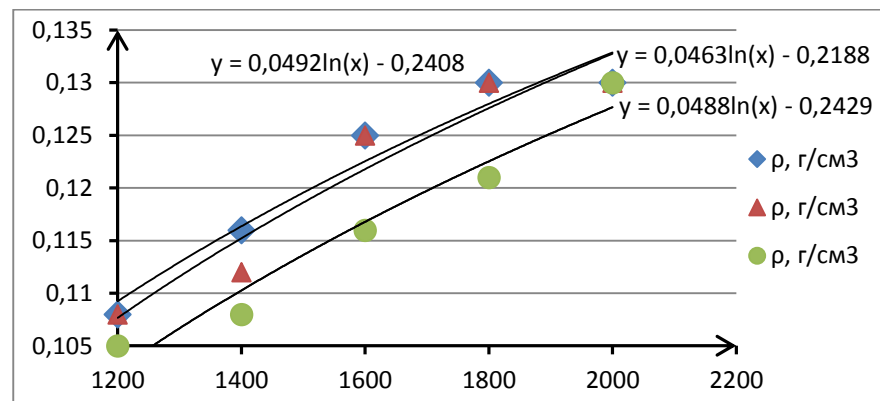


Сурет 4. Бидай талқынының түсірілген күшке байланысты тығыздығының өзгеруінің динамикасы

Кесте 4

Тары, жүгері және бидай талқынының түсірілген күшке байланысты тығыздығының өзгеруінің салыстырмалы мәндері

Күш	Тары	Жүгері	Бидай
F, г	ρ , г/см ³	ρ , г/см ³	ρ , г/см ³
1200	0,108	0,108	0,105
1400	0,116	0,112	0,108
1600	0,125	0,125	0,116
1800	0,13	0,13	0,121
2000	0,13	0,13	0,13



Сурет 5. Тары, жүгері және бидай талқынының түсірілген күшке байланысты тығыздығының өзгеруі

Қорытынды. Престеу қысымына байланысты бір осьті тұйық көлемде талқанның тығыздығының өзгеруі зерделеніп, математикалық-статистикалық өңдеу арқылы осы тәуелділікті жоғары дәлдікпен сипаттайтын теңдеу алынды.

Әдебиеттер тізімі

1. Спандияров, Е. Структурная схема производства талкана из сорго [Текст] / Е. Спандияров, М. Немеребаев, К.Ж. Сейтбаев, Т. Аязбаев // Материалы за XI международна научна практична конференция, «Настоящи изследвания и развитие - 2015», Том.14. – г. София «Бял ГРАД-БГ» ООД, 2015. – С. 69-71.
2. Двилис Э.С. Закономерности процессов консолидации порошковых систем при изменении условий деформации и физических воздействий [Текст]: дисс. – Томск, 2014.

Материал редакцияға 06.02.23 түсті.

Е. Спандияров¹, П.М. Маликтаева², Ш.Д. Умирбаева¹

¹Таразский региональный университет им. М.Х. Дулати, Тараз, Казахстан

²Международный Таразский инновационный институт имени Шерхана Муртазы,
Тараз, Казахстан

ИЗМЕНЕНИЕ ПЛОТНОСТИ СЫРЬЯ ПРОДУКЦИИ «ТАЛКАН» В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЛОЖЕННОЙ СИЛЫ

Аннотация. В работе рассмотрено изменение плотности за счет воздействия на сырье продукции «Талкан»: пшено, кукурузу, пшеничную крупу 1200 г, 1400 г, 1600 г, 1800 г. Также была проведена экспертиза таких свойств указанного сырья, как упругие, пластичные тела и настоящая вязкая жидкость, в зависимости от видов деформаций.

Ключевые слова: крупа, сила, толчок, плотность, давление.

E. Spandiyarov¹, P.M. Maliktaeva², S.D. Umirbaeva¹

¹M.Kh. Dulaty Taraz Regional University, Taraz, Kazakhstan

²International Taraz Innovation Institute named after Sherkhan Murtaza,
Taraz, Kazakhstan

CHANGE IN THE DENSITY OF RAW MATERIALS OF «TALKAN» PRODUCTS DEPENDING ON THE APPLIED FORCE

Abstract. The paper considers the change in density due to the impact on the raw materials of Talkan products: millet, corn, wheat groats 1200 g, 1400 g, 1600 g, 1800 g. There was also an examination of such properties of the specified raw materials as elastic, plastic bodies and a real viscous liquid, depending on the types of deformations.

Keywords: croup, force, thrust, density, pressure.

References

1. Spandiyarov, E., Nemerebaev, M., Seitbayev, K.Zh., Ayazbayev, T. Strukturnaya skhema proizvodstva talkana iz sorgo [Structural scheme of production of talkan from sorghum] / Materiali za XI mezhdunarodna nauchna praktichna konferentsiya, «Nastoyashchi izsledvaniya i razvitiye - 2015 [Material for the XI International Scientific Practical Conference, "Real Research and Development – 2015"]. Vol.14. – Sofia "Byal GRAD-BG" OOD, 2015. 69-71 p. [in Russian]
2. Dvilis, E.S. Zakonomernosti protsessov konsolidatsii poroshkovykh sistem izmenenii usloviy deformatsii i fizicheskikh vozdeystviy [Regularities of the process of consolidation of powder systems under changing deformation conditions and physical influences] diss., Tomsk 2014 [in Russian]