

6. Козырский В.В. Влияние магнитного поля на транспорт илнов в клетке растений культур / В.В. Козырский В.В. Савченко, А.Ю. Синявский // Вестник ВИЭСХ. – 2014. – №3 (16). – С. 18–22.
7. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести: ГОСТ 12038-84. – [Введен 1986-07-01]. – М.: Стандартиформ, 2011. – 64 с.
8. Адлер Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. – М.: Наука, 1976. – 278 с.

Vitaliy Savchenko, Assos. Prof., PhD tech. sci., Aleksandr Sinyavsky, Assos. Prof., PhD tech. sci.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Presowing treatment of vegetable seeds in a magnetic field

The use of pre-treatment of vegetable seeds in the magnetic field makes it necessary to establish a mechanism of influence of magnetic field on seeds and determine the optimal treatment regime.

The purpose of research - to establish the influence of magnetic field on germination energy and germination of vegetable seeds.

The magnetic field affects the rate of chemical and biochemical reactions occurring in plant cells. Under the influence of the magnetic field increases the solubility of salts and acids that are found in plant cell, increasing its biopotential and accelerated diffusion of molecules and ions through the membrane. This leads to increased germination energy and seed germination.

Installed depending germination energy and seed germination beet and vegetable marrow from magnetic induction and speed of seeds in a magnetic field.

It was established that the germination energy and seed germination at magnetic treatment depends on the square of the magnetic induction and speed of seeds in a magnetic field. Optimal treatment takes place at 0,065 T magnetic induction and speed of seed 0,4 m/s. Thus the yield of vegetables increased by 18 – 25 %.

magnetic field, magnetic induction, speed of the seed, germination energy, seed germination, beets, vegetable marrow

Одержано 06.01.16

УДК 621.798.38

О.В. Оришака, доц., канд. техн. наук, А.М. Артюхов, доц., канд. техн. наук

Кіровоградський національний технічний університет, м. Кіровоград, Україна,

E-mail: vvv96@yandex.ua

Дослідження стабілізатора установки безперервної дії для завантаження сипких матеріалів

Отримані залежності швидкості виходу сипкого матеріалу в постачальному пристрої від кута нахилу бокових стінок стабілізатора, відстані від заслінки клапана бункера до бокової стінки стабілізатора і співвідношення площі вихідного отвору бункера до площі вихідного отвору стабілізатора.
стабілізатор, установка, сипкий матеріал, плоска модель

О.В. Оришака, доц., канд. техн. наук, А.М. Артюхов, доц., канд. техн. наук

Кіровоградський національний технічний університет, г. Кіровоград, Україна

Исследования стабилизатора установки непрерывного действия для загрузки сыпучих материалов

Получены зависимости скорости выхода сыпучего материала в питательном устройстве от угла наклона боковых стенок стабилизатора, расстояния от заслонки клапана бункера до боковой стенки стабилизатора и соотношения площадей выходного отверстия бункера к площади выходного отверстия стабилизатора.

стабилизатор, установка, сыпучий материал, плоская модель

© О.В. Оришака, А.М. Артюхов, 2016

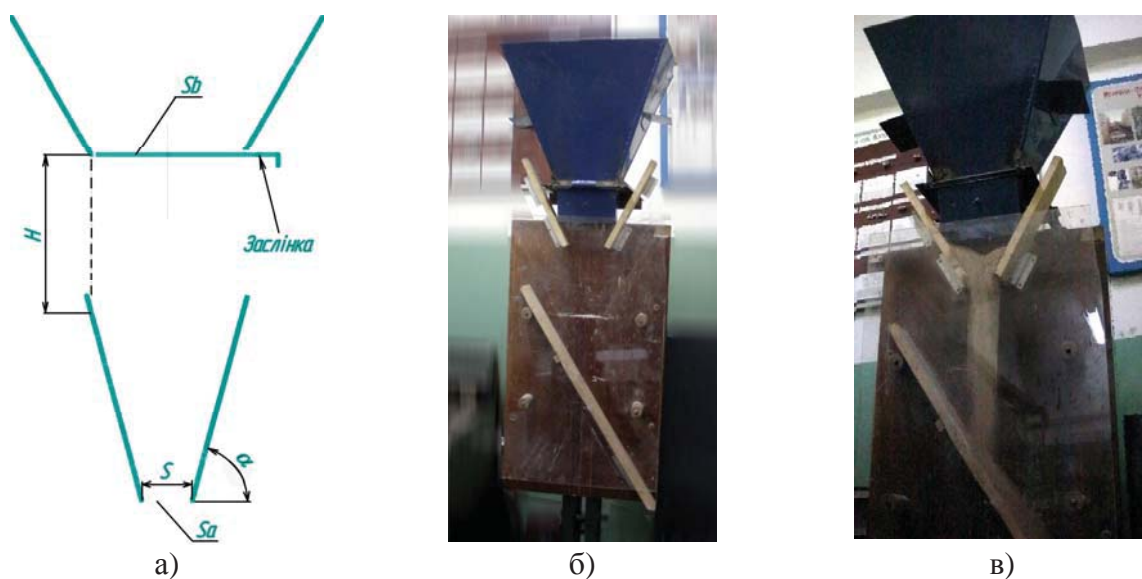
Постановка проблеми. Установки безперервної дії мають ряд переваг над установками з циклічною подачею (висока продуктивність, низькі енергетичні витрати, менша матеріалоемність тощо). Вдосконалення установок безперервної дії є актуальною задачею. Вільний рух сипкого матеріалу по каналу під дією сили гравітації зазвичай є пульсуючим. Такий тип руху матеріалу може негативно впливати на точність дозування. Одним із ефективних засобів зменшення пульсації є застосування в конструкції стабілізатора, тобто пристрою, який за допомоги навмисного поступового звуження каналу формує потік сипкого матеріалу з постійною масою перед його розподілом по завантажувальним секціям.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На плоских моделях проведені дослідження руху сипкого матеріалу у матеріалопроводі, роторному постачальному пристрої, а також в об'ємі клапанного мішка [3,4,5]. Проведення досліджень стабілізатора на плоских моделях дає можливість підтвердити результати теоретичних досліджень [5].

Постановка завдання. Провести аналіз впливу параметрів стабілізатора на вихідну швидкість сипкого матеріалу.

Виклад основного матеріалу. Побудована математична модель яка свідчить про те, що при збільшенні зазору S швидкість руху матеріалу на виході із стабілізатора Y збільшується. Комбінуючи значення параметра S установки можна отримати необхідне значення швидкості руху сипкого матеріалу на виході із стабілізатора.

Плоска модель стабілізатора включає бункер, заслінку, дві вертикально встановлені стінки, одна з яких виготовлена з прозорого матеріалу, бокові стінки (рис.1.).



а) – схема плоскої моделі стабілізатора б) – плоска модель стабілізатора в) – проведення досліджень на плоскій моделі стабілізатора

Рисунок 1 – Схема постачального пристрою

Дослідження проводились з використанням наступних сипких матеріалів: кухонна сіль, висівки, премікс П-55, комбікорм, крупа кукурудзяна, орісіл, формівна земля, цемент.

Умови проведення експерименту наведені в табл.1.

Враховуючи те, що вихідна площа стабілізатора та одна із сторін прямокутного вихідного отвору є сталими, зміна співвідношення площі вихідного отвору бункера S_b до площі вихідного отвору S_a зводиться до зміни величини зазора S . Так як параметричні критерії базуються на припущенні про нормальний розподіл даних, які аналізуються, тому перед їх застосуванням необхідно пересвідчитись в допустимості цієї гіпотези. Перевірка гіпотези про нормальність розподілу експериментальних даних (часу витоку, який однозначно визначає подачу сипкого матеріалу) здійснювалась за такими параметрами: коефіцієнт асиметрії (S_w), коефіцієнт ексцеса (K_u), статистика Колмогорова, статистика ω^2 (омега-квадрат), статистика χ - квадрат [1].

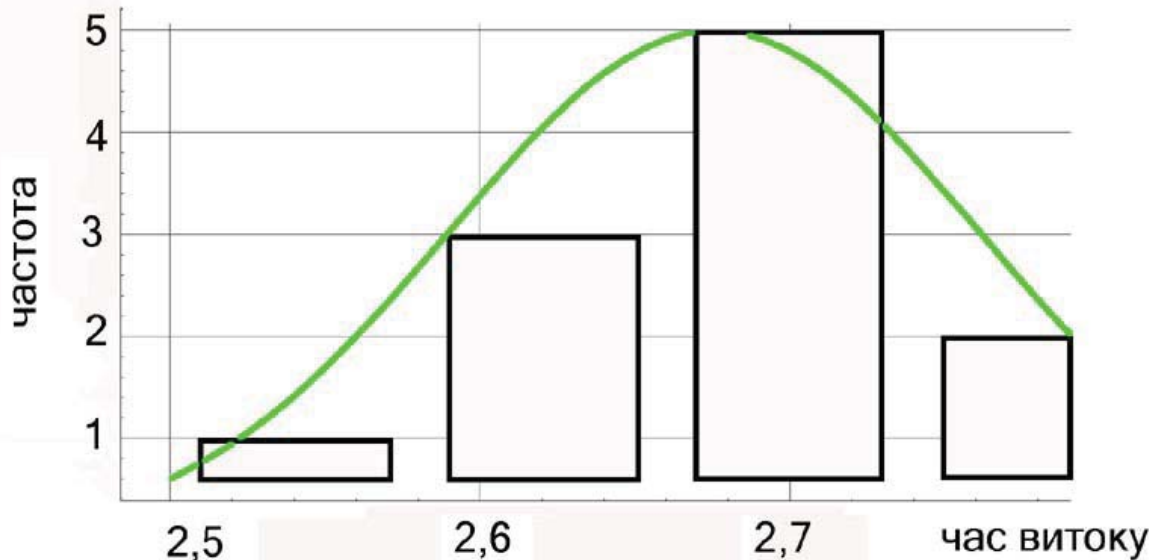


Рисунок 2 – Гістограма частот вибіркового розподілу часу витоку матеріалу для кухонної солі та крива нормального розподілу

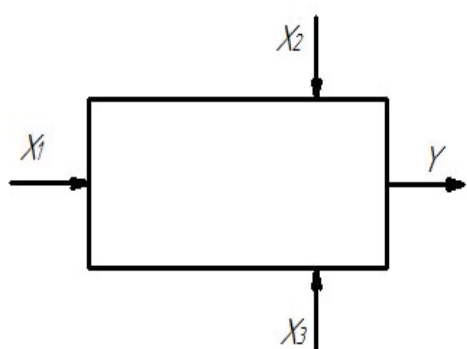
Перевірка на нормальність розподілу проводилась для наступних параметрів експерименту: матеріал: сіль, маса матеріалу: 11,35 кг., кут $\alpha=75$, висота $H=210$ мм., зазор $S=66,6$ мм. Були отримані наступні показники: час витоку матеріалу: 2,67; 2,5; 2,7; 2,75; 2,59; 2,73; 2,69; 2,63; 2,64; 2,71; 2,82 сек., середнє значення 2,67 секунди.

Розрахункові значення коефіцієнта асиметрії, коефіцієнта ексцеса, критерія Колмогорова, статистики ω^2 та статистики χ - квадрат підтвердили нульову гіпотезу стосовно того, що розподілення не відрізняється від нормального [1].

Гістограма частот вибіркового розподілу часу витоку для кухонної солі (маса матеріалу – 11,35 кг.), та крива нормального розподілу (зеленого кольору) показані на рис. 2.

Аналогічним чином було проведено перевірку розподілу на нормальність і для інших матеріалів.

Вибір набору факторів для дослідів, їх рівні варіювання, визначався в залежності від та конструкційних параметрів установки та можливості подальшого практичного застосування. Зокрема, вибір зазору S (рис.1) виходив із залежності: $S < S_b$. В свою чергу, розмір S_b визначався із вимоги неутворення склепів при витоці сипкого матеріалу із вихідного отвору бункера.



а)

X1	X2	X3	Y
45	110	66,6	0,62
75	110	66,6	0,554
45	210	66,6	0,512
75	210	66,6	0,5475
45	110	133,3	1,68
75	110	133,3	1,6611
45	210	133,3	1,555
75	210	133,3	1,923

б)

а) умовна схема досліджуваного технологічного процесу руху сипкого матеріалу в постачальному пристрої б) план експеримента с цифрами швидкості Y руху матеріала (солі)

Рисунок 3 – Умовна схема технологічного процесу руху сипкого матеріалу в постачальному пристрої та план експеримента

Формування матриці, та обробка результатів повного факторного експерименту (його статистичний аналіз, розрахунки математичної моделі) здійснено з використанням обчислювальної техніки та відповідного програмного забезпечення, а саме: табличного процесора Excel, математичного пакету MathCad та статистичних програм Statgraphics і STADIA.

Після статистичної обробки результатів активного експерименту, а саме: перевірки гіпотези про однорідність відрядкових дисперсій (коефіцієнт Кохрена), перевірки статистичної значущості отриманих цифр (t - критерій Ст'юдента), перевірки на мультиколінеарність та інших), одержана нелінійна багатфакторна математична модель для подачі Y (у кодованій системі факторів):

$$Y = 1,13157 + 0,0398213 * X1 + 0,00279625 * X2 + 0,573204 * X3 + 0,0610462 * X1 * X2 + 0,0474537 * X1 * X3 + 0,0314287 * X2 * X3.$$

Проведення експеримента фіксувалось на відео с частотой 25 та 50 кадрів/сек., з подальшим визначенням параметрів витoku сипкого матеріала в програмі роботи з відеопотоком Avidemux.

Таблиця 1 – Кодування факторів для проведення експерименту

Фактори	Натуральне значення	Кодоване значення	Інтервал варіювання	Рівні варіювання					
				натуральні			кодовані		
				верх.	нижн.	нульовий	верх.	нижн.	нульовий
кут сходження сипкого матеріалу, град.	α	X1	15	75	45	60	+1	-1	0
висота Н, мм. (рис.1).	H	X2	50	210	110	160	+1	-1	0
зазор, мм.	S	X3	33,3	133,3	66,7	100	+1	-1	0

Характеристики отриманої моделі: статистика R-квадрат склав 99,62%; скоригований R-квадрат (з урахуванням ступеня свободи) склав 97,36%.

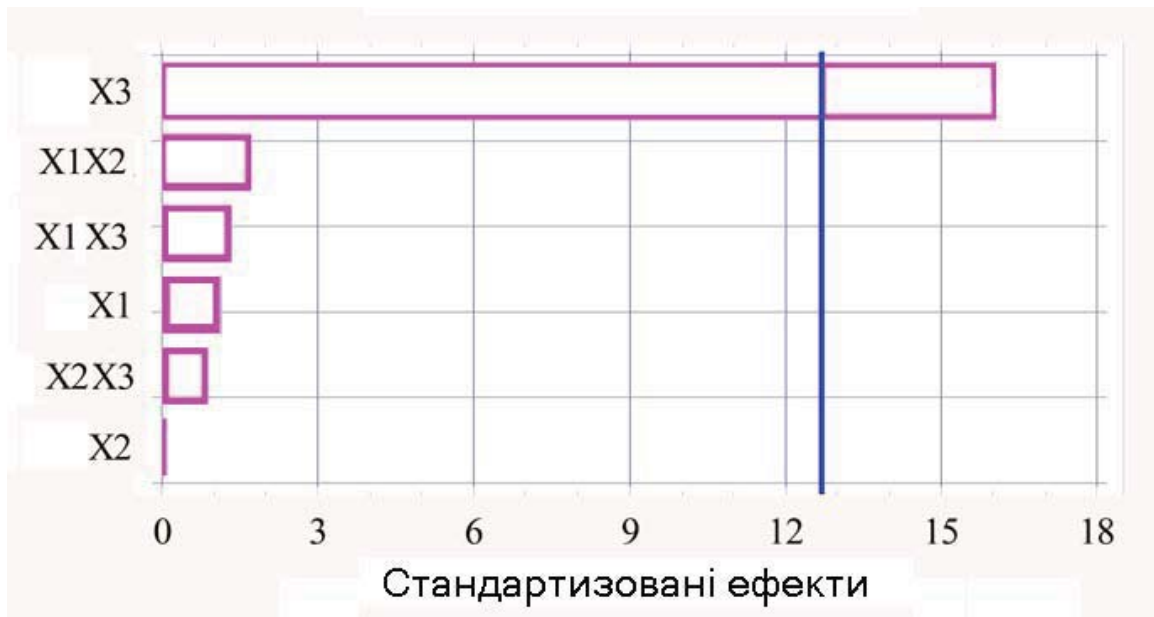
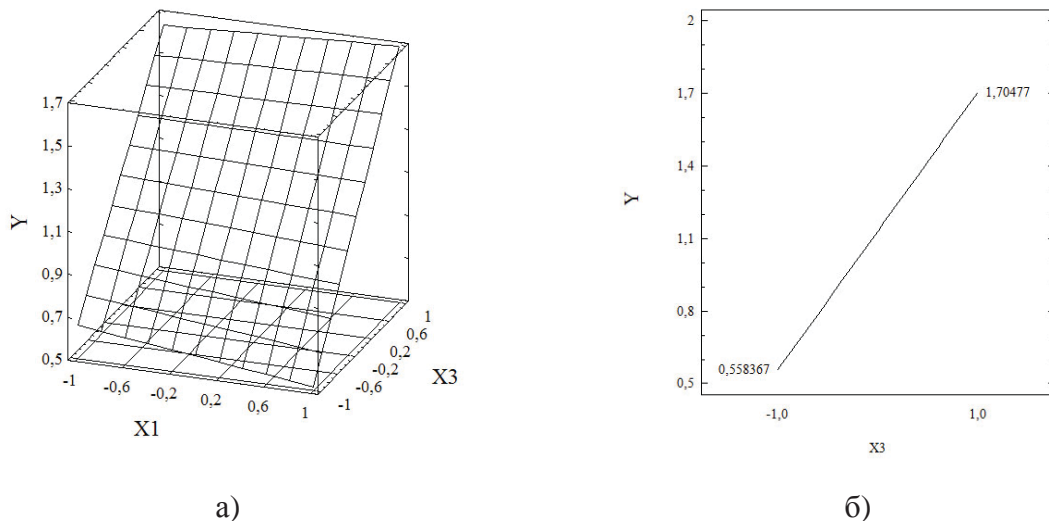


Рисунок 4 – Діаграма оцінки впливу параметрів математичної моделі постачального пристрою (при 95% значущості) на витрати часу витоків матеріала (Паретто-карта)

Графік впливу факторів отриманої математичної моделі на вихідну величину Y (подачу матеріалу) наведено на рис.4.

На карті Паретто (див. рис.4) видно, що $X3$ (зазор S) має статистично значимий ефект. На це вказує те, що відповідний стовбець пересікає вертикальну лінію, яка представляє 95% тест для визначення значимості.



а) – вплив факторів $X1$ та $X3$ на Y б) – вплив фактора $X3$ на Y

Рисунок 5 – Графіки впливу факторів на швидкість матеріалу в кодованій системі факторів

Після спрощення (відкидання статистично невагомих або мультиколінеарних факторів) отримано наступну математичну модель (у кодованій системі факторів):

$$Y = 1,13157 + 0,573204 * X_3.$$

Побудована математична модель обіймає 97,09% дисперсії залежної змінної (статистика R-квадрат дорівнює 97,09%, тобто модель відображає 97,09% мінливості змінної Y); коефіцієнт детермінації модель скоригований з урахуванням ступеня свободи склав 96,61%; статистика Дурбіна-Ватсона – 1,96, що більше критичної величини (1,4). Отже, не спостерігається серйозної автокореляції у залишках. Взаємовідношення змінних моделі заслуговують практично 100% довіри ($p \ll 0,05$).

Розрахункове значення критерія Фішера (Фрозр.=200,49) більше критичного значення (Фкр.=5,99), що дозволяє зробити висновок про адекватність побудованої моделі реальній дійсності.

Наведені на рис.5 залежності свідчать про те, що при збільшенні S (фактора X₃) швидкість руху матеріалу на виході із стабілізатора збільшується. Комбінуючи значення параметра S установки можна отримати необхідну швидкість сипкого матеріалу на виході із стабілізатора.

Висновки. Маючи значення параметрів постачального пристрою на основі отриманих залежностей, можна визначити необхідне значення швидкості руху сипкого матеріалу на виході із стабілізатора так, щоб, з одного боку, потік сипкого матеріалу був достатньо стабільним, а з іншого – мав необхідну швидкість.

Список літератури

1. Кулаичев А.П. Методы и средства анализа данных в среде Windows. STADIA. / А.П. Кулаичев. – [3-е изд. перераб. и доп.] – М.: Информатика и компьютеры, 1999 – 341 с.
2. Дженике Э.В. Складирование и выпуск сыпучих материалов. – М.: «Недра», 1969. – 161 с.
3. Оришака О.В. Аналіз продуктивності установки безперервної дії для завантаження сипких матеріалів/ О.В. Оришака, В.О. Оришака, А.М. Артюхов, А.О. Кравцов // Вісник Українського відділення Міжнародної академії аграрної освіти. – 2013.– Вип. 1. – С. 169-174.
4. Оришака О.В. Обгрунтування постачального пристрою установки безперервної дії для завантаження сипких матеріалів / О.В. Оришака, В.І. Гуцул, А.М. Артюхов // Загальнодержавний міжвідомчий наук.-технічний збірник «Констр. виробництво та експлуатація с-г. машин». –2014. – Вип. 44. – С. 41-48.
5. Оришака О.В. Теоретичне дослідження подільчо-формуючих постачальних пристроїв машин для завантаження сипких матеріалів / [Оришака О.В., Гончаров В.В., Артюхов А.М., Оришака В.О. та ін.] // Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник «Конструювання, виробництво та експлуатація с/г машин. – 2010. – Вип. 40, ч. I. – С.86-92.

Oleg Oryhsaka, Assos. Prof., PhD tech. sci., Anatoly Artiuhov, Assos. Prof., PhD tech. sci.

Kirovograd National Technical University, Kirovohrad, Ukraine

Investigations of the stabilizer devices of continuous operation for loading free-flowing materials

The resulting dependence of the exit speed of the bulk material in the feed device of the angle of inclination of the side walls of the stabilizer, the distance from the damper valve of the hopper to the side wall of the stabilizer and sootnoshenie areas of the outlet opening of the hopper S_b to the area of the outlet of the stabilizer S_a.

The main material. A mathematical model which shows that when you increase the gap S material feeding Y increases. Combining the values of the parameter S installation, you can obtain the desired value of the feed material.

Conclusions and perspectives for further research. Having the parameter values postchallenge device based on the obtained dependencies, you can specify the value delivery speed and material feed of the granular material.

stabilizer, device, free-flowing materials, flat model

Одержано 22.10.15