

ТЕХНІКА І ТЕХНОЛОГІЇ АПК

№4 (103) / квітень / 2018

Сучасне обладнання
для тваринництва



+38 (057) 719-14-14

Україна, Харків

variant-ab.com.ua

[/variant.ab/](https://www.facebook.com/variant.ab/)

Передплатний індекс: 49059

Щомісячник, заснований: вересень 2009 р.

Свідчення про державну реєстрацію:

серія КВ № 15495-4067Р від 18.08.2009 р.

Видється за інформаційної підтримки

Міністерства аграрної політики та продовольства України,
Національної академії аграрних наук України і НУБП України**Засновники:**

Державна наукова установа "Український науково-дослідний інститут прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва імені Леоніда Погорілого" (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

Державне підприємство «Український державний центр по випробуванню та прогнозуванню техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва» (ДП «УкрЦВТ»)

Міжнародна громадська організація «Український міжнародний інститут агропромислового інжинірингу» (МГО УкрМІАПІ)

Редакційна рада:**Ковальова Олена**, канд. екон. наук, заступник Міністра Мінагрополітики України – голова редакційної ради**Кравчук Володимир**, д-р техн. наук,

чл.-кор. НААНУ – головний редактор

Оситняжський Микола, інженер**Яловега Степан**, інженер**Редакційна колегія:****Ясеневський Володимир**, канд. техн. наук,
заст. гол. редактора**Бабинець Тетяна**, канд. екон. наук**Баранов Георгій**, д-р. техн. наук, професор**Барвінченко Віктор**, д-р. с.-г. наук, професор**Ветохін Володимир**, д-р. техн. наук, професор**Войтюк Дмитро**, канд. техн. наук, чл.-кор. НААНУ**Войтов Віктор**, д-р. техн. наук, професор**Гринько Павло**, інженер**Гусар Віталій**, канд. техн. наук**Заришняк Анатолій**, д-р с.-г. наук, професор,
академік НААНУ.**Камінський Віктор**, д-р с.-г. наук,

академік НААНУ

Красовський Євген, д-р техн. наук Польщі**Маковецький Олег**, д-р с.-г. наук**Малярчук Микола**, д-р с.-г. наук**Михайлович Ярослав**, канд. техн. наук,

професор

Надикто Володимир, д-р техн. наук, чл.-кор. НААНУ**Ніколаєнко Станіслав**, д-р пед. наук, чл.-кор.

академії пед. наук, професор

Павлишин Микола, д-р техн. наук**Погорілий Віктор**, інженер**Рубльов Владислав**, д-р техн. наук, професор**Ромашенко Михайло**, д-р техн. наук, професор,
академік НААНУ.**Ревенко Іван**, д-р техн. наук, професор**Таргоня Василь**, д-р с.-г. наук**Чеботарьов Валерій**, д-р техн. наук Білорусії**Шебанін Вячеслав**, д-р техн. наук, професор,
академік НААНУ.**Шевченко Ігор**, д-р с.-г. наук Польщі,

д-р техн. наук України, чл.-кор. НААНУ

Видавець: ДП «УкрЦВТ»

свідчення про державну реєстрацію:

серія АД № 075198 від 19.12.1995 р.

Адреса видавця, редакції і місця випуску журналу:

08654, Київська обл., Васильківський р-н,

смт Дослідницьке, вул. Інженерна, 5

Тел./факс: (04571) 3-31-51

E-mail: tetainform@ukr.net

http://www.ndlpvt.com.ua/

Затверджено до видання секцією Вченої ради

УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

(протокол № 1 від 25.01.2018 р.)

Підписано до друку 27.04.2018 р.

Формат 60x84^{1/8}. Друк офс.

Ум. друк. арк. 3,72. Обл.-вид арк. 2,23.

Наклад 2000 прим., номер замовлення 189

Друкарня ТОВ "Прайм Принт", 02099, м. Київ,

вул. Бориспільська 9

Свідчення про внесення друкарні до державного

реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів

видавничої продукції серія ДК №5237 від 23.03.2017 р.

Міністерство аграрної політики та продовольства України:

– Україна розширює торгово-економічні відносини з Кореєю;

– Експорт зернових перевищив 34 млн тонн;

– Парламент ухвалив законопроект про маркування органічної продукції...6

Науковий блок**Техніка і обладнання для АПК: дослідження, експертиза, прогноз розвитку***Кравчук В., Постельга С., Смоляр В., Калмишева Л.*

Техніко-технологічне рішення сімейної ферми, адаптованої до вимоги

ЄС з відгодівлі 25 голів молодняка ВРХ7

Рубльов В., Іваненко І.

Пріоритети прискорених випробувань14

Роженко В.

Результати випробувань автоматизованої доїльної установки

карусельного типу PR31000ND фірми «ДеЛаваль» (Швеція)16

Інноваційні технології в АПК*Морозова М., Гусар В.*

Нейромережеві технології для вирішення екологічних проблем

агропромислового комплексу19

Інтерв'ю Сергія Ніколаєнка

Модернізація – шлях до підвищення рентабельності виробництва22

Дослідження за актуальними проблемами інженерно-технічного забезпечення АПК*Васильєв О.*

Електронний документообіг, як неодмінний атрибут сучасної

випробувальної організації24

Руткевич В.

Дослідження стійкості адаптивної системи гідроприводів

блочно-порційного відокремлювача консервованого корму29

Пожидаєв С.

Нове рішення руху колісної машини – лобода в жорнах математики

(в порядку дискусії)34

Пугач А.

Аналіз механізму збудження динамічної складової тягового опору

грунтообробних машин38

Шевченко І., Алієв Е.

Дослідження фотоелектронного процесу визначення забарвлення

насіння олійних культур40

Виробничий блок**Науково-пропагандистські заходи***Ясеневський В., Куянов В., Миропольський О.*

Сільськогосподарська техніка на Міжнародних виставках

«Зернові технології» «Agro Animal Show» Фрукти, Овочі, Логістика»

(продовження статті)43

Інше

Пам'яті заступника головного редактора журналу

«Техніка і технології АПК» Ясеневського Володимира Антоновича46

CONTENTS

Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine:

- Ukraine expands commercial economic relations with Korea
- Export of grains expanded 34 mln tons
- Parliament applied legislative proposal for organic production marking6

Machinery and equipment for Agro-Industrial Complex: researches, expert examination, forecast for development

Kravchuk V., Postelga S., Smolyar V., Kalmysheva L.

- Technological and technological decision of the family farm, adapted to the EU requirement for fattening of 25 heads of cattle youngsters7

Rublev V., Ivanenko I.

- Priorities for accelerated tests14

Rozhenko V.

- Test results of automated milking device of the rotary type PR31000ND of "DeLaval" company (Sweden)16

Innovative technologies of Agro-Industrial Complex

Morozova M. Gusar V.

- Neural network technologies for solving ecological problems of the agro-industrial complex.....19

Serguiy Nikolayenko's interview

- Modernization is a way to enhancement of production profitability.....22

Research on actual problems of engineering for agriculture

Vasiliev O.

- Electronic documents circulation as an indispensable attribute of a modern testing organization.....24

Rutkevich V.

- Investigation of the stability of the adaptive system of hydraulic drives of the block-portion separator of stored feed29

Pozhydayev S.

- The new decision of the motion of a wheeled car - orach in the mills of mathematics34

Pugach A.

- Analysis of the mechanism of excitation of the dynamic component of the traction resistance of soil-working machines38

Shevchenko I., Aliyev E.

- Investigation of the photoelectronic process of determining the coloration of seeds of oil seeds.....40

Scientific and propaganda activities

Yasenetskyi V., Kuyanov V., Myropolsky O.

- Agricultural machinery at the international exhibitions "Grain Technologies" "AgroAnimalShow" Fruits. Vegetables. Logistics » (continuation of the article).....43

Other

- To the memory of the Editor in Chief Deputy of the "Machinery and Technologies of the Agro-Industrial Complex" journal – Yasenetsky Volodymyr.....46

Журнал виходить один раз на місяць.

Мова видання – українська.

За зміст і достовірність інформації у рекламних публікаціях відповідальність несе рекламодавець згідно з законом України "Про рекламу".

Редакція не завжди поділяє позицію авторів публікацій.

Журнал внесений до переліку фахових видань в галузях "технічні" та "сільськогосподарські (агрономія)" науки згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 693 від 10.05.2017 р.

С.245-252.

3. Ветров Ю. А. Резание грунтов землеройными машинами / Ю. А. Ветров. - М.: Машиностроение, 1971. - 357 с.

4. Зеленин А. Н. Основы разрушения грунтов механическими способами / А. Н. Зеленин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1968. - 375 с.

5. Кобець А. С. Грунтообробні машини: теорія, конструкція, розрахунок: монографія / А. С. Кобець, Б. А. Волик, А. М. Пугач. - Дніпропетровськ: Свідлер А.Л., 2011. - 140 с.

6. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: навчальний посібник / А. С. Кобець, Т. Д. Іщенко, Б. А. Волик, О. А. Демидов. - Дніпропетровськ: РВВ ДДАУ, 2009. - 84 с.

7. Панченко А. Н. Теория измельчения почв почвообрабатывающими орудиями / А. Н. Панченко. - Днепропетровск: ДГАУ, 1999. - 140 с.

Аннотация. В работе рассмотрены методические вопросы, связанные с проектными расчетами почвообрабатывающих рабочих органов. Критерием рациональности проектируемой конструкции принято тяговое сопротивление. Предлагается для определения тягового сопротивления разделить его на две составляющие: постоянную и динамическую, а рабочий орган рассматривать как единый режущий периметр, действие которого направлено на первоначальное отделения призмы грунта от общего массива с последующим его измельчением составляющими элементами периметра. За основу математической модели взаимодействия такого режущего периметра с обрабатываемой средой принята теория внутреннего напряжения, сущность которой заключается в пре-

дыдущем наличии такого напряжения, которое рабочий орган в процессе работы должен преодолеть, что создает сопротивление на перемещение. Основным недостатком существующих математических моделей заключается в невозможности учитывать динамическую составляющую, что уменьшает достоверность получаемых результатов. Автор предлагает методику ее учета вероятностными расчетами методом Монте-Карло.

Summary. The methodical issues related to the design calculations of soil working working bodies are considered in the paper. According to the criterion of rationality of the design, which is projected, the traction resistance is adopted. It is offered to determine the traction resistance to divide it into two components: constant and dynamic, and the working body to be considered as the only cutting perimeter, whose action is directed at the initial separation from the general mass of the prism of the soil, followed by its crumbling of the constituent elements of the perimeter. The basis of the mathematical model of the interaction of such a cutting perimeter with the treated medium is the theory of internal stress, the essence of which is the preliminary presence of a voltage that the working body in the process of work must overcome, which creates resistance to movement. The main disadvantage of existing mathematical models is the inability to take into account the dynamic component, which reduces the reliability of the results. The author suggests a method for its calculation by probabilistic calculations using the Monte Carlo method.

Стаття надійшла до редакції 5 лютого 2018 р.

УДК 631.362:535.65

Шевченко І., д-р техн. наук, професор, член-кор. НААНУ, Алієв Е., канд. техн. наук

Дослідження фотоелектронного процесу визначення забарвлення насіння олійних культур

Створено експериментальний блок розпізнавання насіння, який складається з фотокамери, світлодіодів трьох типів (червоного, зеленого, синього) і персонального комп'ютера. Відповідно до цього блоку було розроблено алгоритм розпізнавання насіння за кольором у різному освітленні. У результаті досліджень забарвлення зразків різних сортів льону було отримано гістограми значень шкали кольорового простору HSV (колір-насиченість-значення) у трьох видах освітлення (червоному, зеленому і блакитному). Аналіз отриманих гістограм показує, що ідентифікувати зразок сорту насіння можна лише вимірюючи значення шкали кольорового простору HSV, змінюючи при цьому тільки освітлення.

Ключові слова: насіння, забарвлення, колір, фотоелектронний процес, розпізнавання, фотосепаратор

Проблема. Незважаючи на все більш зростає застосування фотоелектронних сепараторів під час контролю і сортування насінневого матеріалу, сфера їх застосування продовжує залишатися досить вузькою. Однак, вчені вже оцінили переваги фотоелектронного сепарування навіть всього лише за одним параметром

– кольором (забарвленням) [1].

Аналіз останніх публікацій. За відбивною здатністю зернівки, крім кольору, навчилися судити про якість луцення зернівок і якість шліфування їхньої поверхні [2]. У працях [3, 4] йдеться про великі перспективи фотоелектронного сепарування в зернопе-

© Шевченко І., Алієв Е., 2018

переробних виробництвах. Можна з великим ступенем ймовірності прогнозувати поширення фотоелектронного сепарування за кольором у насінництво і селекцію. Однак, навіть у рамках переробки готової сільськогосподарської продукції потенційні можливості фотоелектронних приладів використовуються не повною мірою. Це, насамперед, пов'язано з нестачею математичних моделей процесу визначення забарвлення насіння і відповідних для них алгоритмів.

Мета досліджень. Розробити фізико-математичну модель фотоелектронного процесу визначення забарвлення насіння і провести експериментальні дослідження блоку розпізнавання насіння олійних культур фотоелектронного сепаратора.

Матеріали і методи досліджень. Вирішення поставленої задачі розпізнавання насіння олійних культур за морфологічною ознакою забарвлення зводиться до класичних задач комп'ютерного зору й обробки зображень.

Однією з важливих проблем ідентифікації насіння олійних культур є освітлення, яке може динамічно змінюватися протягом навіть короткого інтервалу часу. Відповідно до законів оптики зрозуміло, що видимий колір – це результат взаємодії спектра випромінюваного світла та поверхні.

Для математичного опису кольору (забарвлення) використовують фізико-математичну модель – кольорову палітру, яка заснована на використанні кольорних координат. Кольорова палітра будується так, щоб будь-який колір був представлений точкою, яка має певні координати.

Найчастіше для зберігання цифрових зображень використовується колірний простір RGB (Red, Green, Blue). У ньому кожній з трьох осей (каналів) присвоюється свій колір: червоний, зелений і синій. На кожен канал виділяється по 8 біт інформації, відповідно, інтенсивність кольору на кожній осі може приймати значення в діапазоні від 0 до 255. Всі кольори в цифровому просторі RGB знаходять змішуванням трьох основних кольорів. На жаль, RGB не завжди добре підходить для аналізу інформації. Але наявні й інші колірні простори. Вельми цікавий у наведеному контексті простір HSV (Hue, Saturation, Value – колір-насиченість-значення). Вісь Value позначає кількість світла. На нього виділено окремий канал, на відміну від RGB, де це значення потрібно обчислювати кожен раз. Фактично, це чорно-біла версія зображення, з якою вже можна працювати. Вісь Hue представляється у вигляді кута і відповідає за основний тон. Вісь Saturation залежить від насиченості кольору [5, 6, 7, 8, 9].

Для перетворення колірних компонентів між моделями RGB та HSV приймаємо такі положення:

$$\begin{aligned} H &\in [0; 360], \\ S, V, R, G, B &\in [0; 1]. \end{aligned} \quad (1)$$

Нехай MAX – максимальне значення з R, G, B, а MIN – мінімальне з них. Тоді

$$H = \begin{cases} 0, & \text{якщо } MAX = MIN, \\ 60 \times \frac{G - B}{MAX - MIN} + 0, & \text{якщо } MAX = R \text{ і } G \geq B, \\ 60 \times \frac{G - B}{MAX - MIN} + 360, & \text{якщо } MAX = R \text{ і } G < B, \\ 60 \times \frac{B - R}{MAX - MIN} + 120, & \text{якщо } MAX = G, \\ 60 \times \frac{G - B}{MAX - MIN} + 240, & \text{якщо } MAX = B, \end{cases} \quad (2)$$

$$S = \begin{cases} 0, & \text{якщо } MAX = 0, \\ 1 - \frac{MIN}{MAX}, & \text{інаше,} \end{cases}$$

$$V = MAX.$$

Для вирішення поставленого завдання було розроблено програмне забезпечення на мові програмування C++ з використанням бібліотеки комп'ютерного зору з відкритим вихідним кодом OpenCV [10, 11].

Конструкційна схема і загальний вигляд експериментального блока розпізнавання насіння фотоелектронного сепаратора представлено на рисунку 1.

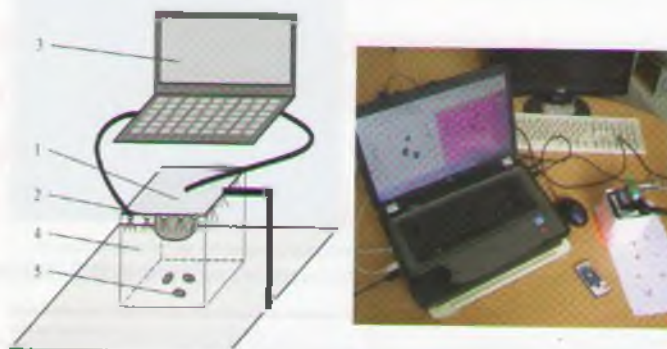


Рис. 1 – Конструкційна схема (а) і загальний вигляд (б) експериментального блока розпізнавання насіння фотоелектронного сепаратора: 1 – фотокамера 1080 P CMOS OV2710; 2 – світлодіоди трьох типів (червоний, зелений, синій); 3 – персональний комп'ютер; 4 – захисний екран; 5 – насіння

Як об'єкт дослідження було обрано насіння льону таких сортозразків: М-25/1, М-25/2, М-29/6, М-29/7, М-50/1, МС-2, М-77, М-48, М-1, М-66/2, М-66. Обране насіння сортозразків льону відрізнялося між собою за маркерними ознаками, а саме - за забарвленням.

Як фактор досліджень було обрано освітлення, яке встановлювалося за допомогою вмикання або вимикання діодів певного кольору. Для досліджень було прийнято три види освітлення: червоне ($R = 255, G = 0, B = 0$), зелене ($R = 0, G = 255, B = 0$) і блакитне ($R = 0, G = 0, B = 255$).

Критерієм досліджень було прийнято діапазон значень шкали V кольорового простору HSV, за якого у вікні чорно-білого зображення розробленого програмного забезпечення чітко видні контури насіння.

Результати досліджень. Результати роботи програмного забезпечення представлені на рис. 2–4. Як

видно на них, на вхід відеопотоку подається об'єкт – сортозразок льону. За допомогою повзунків налаштована колірна маска. У результаті, у вікні filter чорними пікселями виділений зазначений об'єкт. У випадку одиничного об'єкта у вікні з вихідним зображенням на знайденому об'єкті визначається мітка з координатами. Під час пересування об'єкта мітка слідує за ним.



Рис. 2 – Демонстрація роботи програмного забезпечення у червоному освітленні сортозразка льону М-25/1



Рис. 3 – Демонстрація роботи програмного забезпечення у зеленому освітленні сортозразка льону М-25/1



Рис. 4 – Демонстрація роботи програмного забезпечення у блакитному освітленні сортозразка льону М-25/1



Рис. 5 – Гістограма значень шкали V кольорового простору HSV у червоному освітленні сортозразків льону



Рис. 6 – Гістограма значень шкали V кольорового простору HSV у зеленому освітленні сортозразків льону

Провівши аналіз сортозразків льону за різного освітлення, було виявлено, що значення шкали V кольорового простору HSV є різним. Звівши всі дані до

єдиної гістограми на рисунках 5–7, маємо різноманітність значень шкали V.

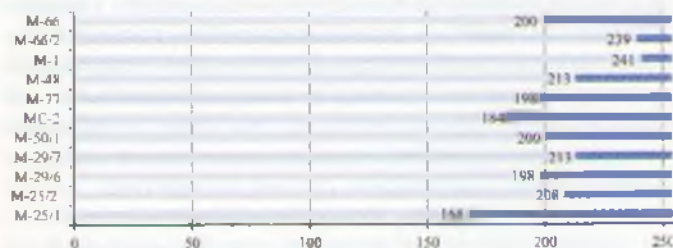


Рис. 7 – Гістограма значень шкали V кольорового простору HSV у блакитному освітленні сортозразків льону

Висновок. Створено експериментальний блок розпізнавання насіння, який складається з фотокамери, світлодіодів трьох типів (червоного, зеленого, синього) і персонального комп'ютера. Відповідно до цього блоку було розроблено алгоритм розпізнавання насіння за кольором за різного освітлення. У результаті досліджень забарвлення різних сортозразків льону було отримано гістограми значень шкали V кольорового простору HSV у трьох видах освітлення (червоному, зеленому і блакитному). Аналіз отриманих гістограм показує, що ідентифікувати сортозразок насіння можна лише вимірюючи значення шкали V кольорового простору HSV, змінюючи при цьому тільки освітлення.

Список літератури

1. Алієв Е.Б. Техніко-технологічне забезпечення процесів очищення та розділення насінневого матеріалу олійних культур. Роль наукових досліджень в забезпеченні процесів інноваційного розвитку аграрного виробництва України. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів 25–26 травня 2016 р. / НААН, ДУ ІЗК НААН, М-во аграр. політики та прод. України, Укр. ін-т експертизи сортів рослин. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. С. 4–5.
2. Clien C., Chiang Y. P., Pomeranz Y. Image analysis and characterization of cereal grains with a laser range finder and camera contour extractor. *Cereal Chem.* 1989. № 6. P. 466–470.
3. Thomson W. H., Pomeranz Y. Classification of wheat kernels using three-dimensional image analysis. *Cereal Chem.* 1991. № 34. P. 357–361.
4. Шаizzo А. Ю., Усатіков С. В. Ефективність розпізнавання прихованої зараженості зернівок із зображень в інфрачервоному спектрі. *Вісник ОНУ. Харчова технологія.* 2012. № 4. С. 105–108.
5. Funt B., Barnard K., Martin L. Is machine colour constancy good enough? // *Computer Vision. ECCV'98.* Freiburg. 1998. Vol. 1406. P. 445–459.
6. Fuzzy-based algorithm for color recognition of license plates / F. Wang, L. Man, B. Wang, Y. Xiao, W. Pan, X. Lu // *Pattern Recognition Letters.* 2008. Vol. 29. P. 1007–1020.
7. Csink L., Paulus D., Ahlrichs U., Heigl B. Color normalization and object localization // *Vierter Workshop Farbbildverarbeitung.* Koblenz. 1998. P. 49–55.
8. Berlin B., Kay P. Basic color terms: their universality

and evolution. University of California Press, 1969 (1991 edition). 196 p.

9. Lammens J. A computational model of color perception and color naming // Ph.D. thesis, State University of New York. Genoa, 1994. 253 p.

10. OpenCV Open Source Computer Vision URL: <http://opencv.org> (дата обращения: 10.10.2017).

11. Gary Bradski, Adrian Kaehler. Learning OpenCV // O'Reilly Media, 2008, P. 580.

Анотация. Создан экспериментальный блок распознавания семян, состоящий из камеры, светодиодов трех типов (красного, зеленого, синего) и персонального компьютера. В соответствии с этим блоком был разработан алгоритм распознавания семян по цвету при различном освещении. В результате исследований окраски образцов различных сортов льна были получены гистограммы значений шкалы цветового пространства HSV (цвет-насыщенность-значение) при трех видах освещения (красном, зеленом и голубом). Анализ полученных гистограмм показыва-

ет, что идентифицировать образец сорта семян можно только измеряя значения шкалы цветового пространства HSV, изменяя при этом только освещение.

Summary. An experimental seed recognition unit was created, consisting of a camera, three types of light emitting diodes (red, green, blue) and a personal computer. According to this unit, an algorithm for the recognition of seeds by color in different lighting was developed. As a result of studies on the coloring of samples of various flax varieties, histograms of the scale of color space HSV (color saturation-value) were obtained in three types of lighting (red, green, and blue). The analysis of the histograms shows that identifying a sample of a seed variety can only be measured by measuring the value of the scale of the color space of the HSV, while changing only the illumination.

Стаття надійшла до редакції 3 квітня 2018 р.

Науково-пропагандистські заходи

УДК 631.3:061

Ясенецький В., канд. техн. наук, Куянов В., Миропольський О. (ІПДО НУХТ)

Сільськогосподарська техніка на зимових Міжнародних виставках: «Зернові технології», «Agro Animal Show» та «Овочі. Фрукти. Логістика».

(продовження статті)

У статті наведена інформація про техніку, яка експонувалась на зимових Міжнародних виставках: «Зернові технології», «Agro Animal Show» та «Овочі. Фрукти. Логістика», які відбулися 21-23 лютого цього року в Міжнародному виставковому центрі в Києві. Організатор виставки – ТОВ «Київський міжнародний контрактний ярмарок». Виставки мали дуже насичену бізнес-програму, яка включала близько 30 заходів: конференцій, семінарів, практикумів. Заходи ділової програми були присвячені насінництву, нішевим сільськогосподарським культурам, альтернативній енергетиці, біоенергетичним технологіям, кролівництву та іншій актуальній тематиці.

Ключові слова: Сільськогосподарська техніка, Міжнародні виставки, «Зернові технології», «Agro Animal Show», «Овочі. Фрукти. Логістика».

Фірма «VAB» експонувала на виставці «Зернові технології» широкий спектр техніки, включаючи зрошувальні системи, комплекси зберігання зерна, обладнання для молочно-товарних ферм і свиноферм.

«VAB» реалізує на ринку України зрошувальні системи фронтального (рис. 23), кругового та іподромного типів.

Для зберігання зерна фірма «Variant Agro Build» виробляє зерносховища (рис. 24), зокрема силоси діаметром від 11 до 32 м місткістю від 2046 до 27202 м³. Вперше в Україні ця фірма виробила силос діаметром 32 м заввишки 40 м.

Для комплектації комплексів зберігання зерна

© Ясенецький В., Куянов В., Миропольський О. 2018

фірма «VAB» виробляє транспортне обладнання, включаючи норії, скребкові ланцюгові конвеєри, перекидні клапани та інше обладнання.

Слід відмітити, що зрошувальні установки є новим напрямком роботи фірми «VAB».

Традиційними напрямками роботи фірми «VAB» є виробництво обладнання для свинарства і молочного скотарства.

Для свинарства фірма «VAB» виробляє станкове обладнання для групового утримання свиней (рис. 25), станки для опоросу свиноматок, станки для кнурів, станки для штучного осіменіння і утримання супоросних свиноматок, чавунні щільні блоки, кор-