

UDC 631.33.02

**Katerina Vasytkovs'ka, candidate of technical sciences, Olexyi Vasytkovs'kyy, assistant professor, candidate of technical sciences, Sergiy Leschenko, assistant professor, candidate of technical sciences, Дмитро Петренко, assistant professor, candidate of technical sciences**

*Kirovohrad National Technical University*

## Characterization of peripherally based cells of the pneumatic-mechanical seeding machine of accurate sowing for tilled crops

In order to provide sowing of sugar beetroot seeds there was experimentally conformed theoretical research and characterization of peripherally based cells of the pneumatic mechanical seeding machine of accurate sowing.

**seeds, cell, bending radius, cell disc, seeding machine**

**Е.В. Васильковская, канд. техн. наук, А.М. Васильковский, доц., канд. техн. наук, С.М. Лешенко, доц., канд. техн. наук, Д.И. Петренко, доц., канд. техн. наук**

*Кировоградский национальный технический университет*

**Определение параметров периферийно расположенных ячеек пневмомеханического высевающего аппарата для точного высева семян пропашных культур**

Для обеспечения высева семян сахарной свеклы экспериментально согласовано с теоретическими исследованиями параметры периферийно расположенных ячеек нового пневмомеханического высевного аппарата для точного посева.

**семена, ячейка, радиус закругления, диск, высевающий аппарат**

The quality of seed dosage to the furrow depends on the uniformity of seeds layout on the seeding disc. That is why the approach for selection the form of the holes on the disc is the determinant initial condition for equal dosage [1].

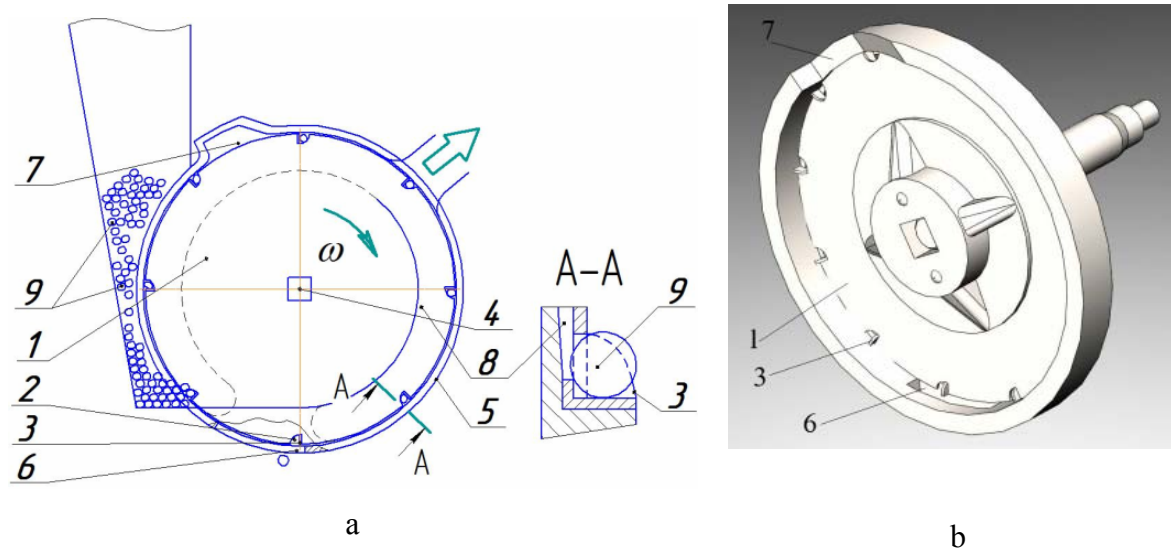
The main characteristic of the new seeding machine (fig. 1) is the usage of the seeding disc with peripheral location of the cells. Behind them, on the disc internal surface, there are blades for the forced taking of the seeds by the disc in the working chamber and their further transportation to the release zone [2, 3].

The main parameter of the cell of the experimental disc is the bending radius of generatrix which influences not only the hole area and seeds' suction process but also the capability of a suctioned seed to leave the cell at release location right in time without any delay or wedging.

Characterization of rational parameters of the cells of seeding disc was done through calculation of the necessary coefficient value of filling the cells with seeds of various sizes. For that purpose, the sort seeds of sugar beetroot "Bilotserkivskyy odnonasinnyy 45" were divided into four sub-fractions with the help of sieves with round holes (3,5-4,0 mm; 4,0-4,5 mm; 4,5-5,0 mm; 5,0-5,5 mm) (fig. 2).

The experiments were carried out using discs with radiuses of tangent cells 5,0 mm and 6,0 mm, which correspond to their areas 9,6 mm<sup>2</sup> and 16,3 mm<sup>2</sup> correspondently (fig. 3).

Dilution  $\Delta P$  in the vacuum chamber was 0,2 кPa, and peripheral speed of the cells  $V_k$  – 2 м/с.



1 – seeding disc; 2 – cell; 3 – blade; 4 – driving shaft; 5 – housing; 6 – seeds exit;  
7 – passive appliance for extracting excessive seeds; 8 – vacuum chamber; 9 – seeds

Figure 1 – Suggested pneumatic and mechanical sowing apparatus: a – drawing; b – three-dimensional model

The criterion for definition of rational parameters of sowing disc is the coefficient of filling cells by the seeds of corresponding sub-fractions (first – 3,5-4,0 mm; second – 4,0-4,5 mm; third – 4,5-5,0 mm; fourth – 5,0-5,5 mm).



Figure 2 – General view of sub-fractions of sugar beetroot seeds

According to the results of the research we got the dependence of the coefficient of filling of cells of the sowing disc  $K$  for corresponding sub-fractions of sugar beets seeds for discs with radiuses of generatrix cells 5,0 mm and 6,0 mm (fig. 4) [4, 5].

As seen from the diagram of the dependence of the coefficient of filling of cells of the dilution in the vacuum chamber with the radius of generatrix cell according to 5 mm and 6 mm, both discs are characterised by the presence of duplicates for the first sub-fraction (3,5-4,0 mm).

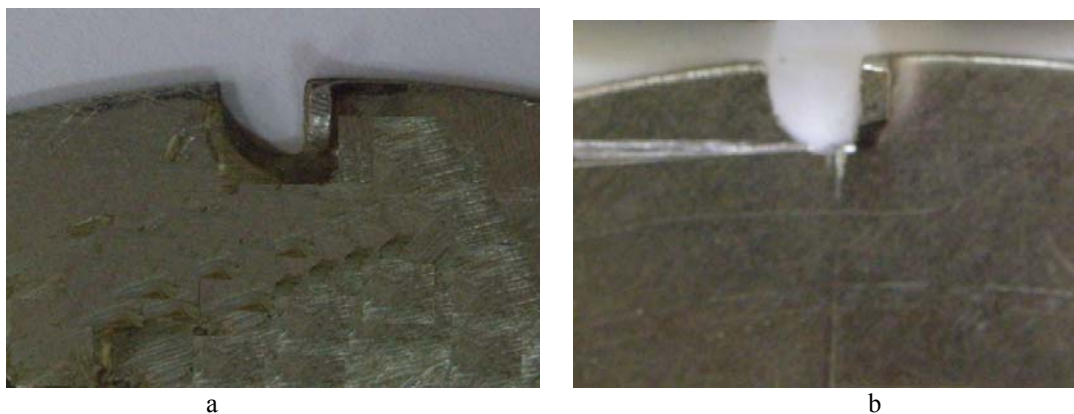
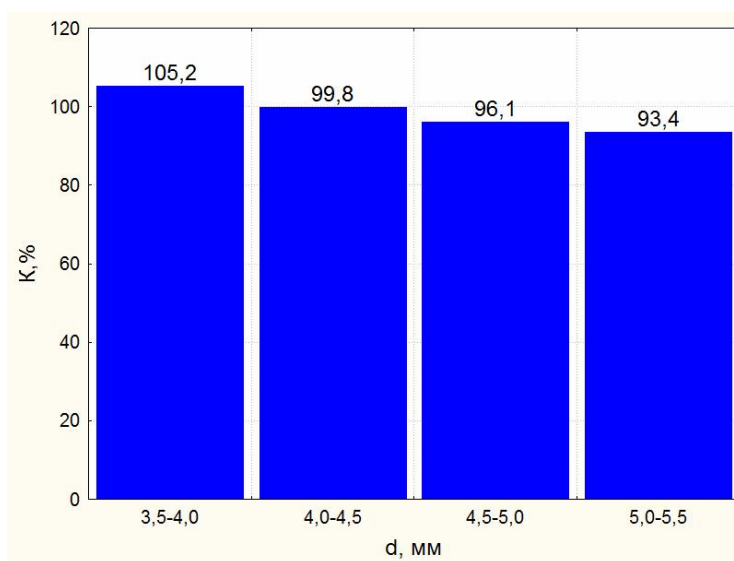
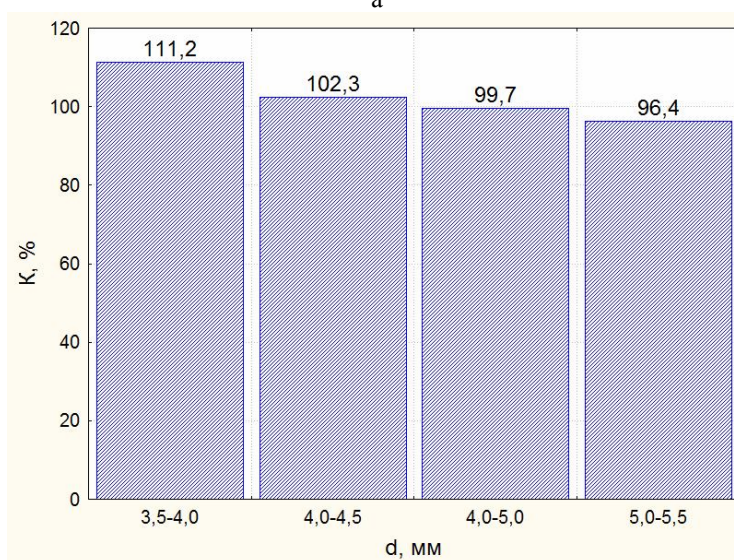


Figure 3 – General view of the cells on the sowing disc:  
 a – cell with the generatrix radius 5 mm; b – cell with generatrix radius 6 mm.



a



б

Figure 4 – Dependences of the coefficient of filling the cells for corresponding sub-fractions of sugar beetroots with generatrix of cells according to:  
 a – 5,0 mm; b – 6,0 mm

The disc with the radius of generatrix cell of 5 mm is characterised by nearly 100% of filling cells for the second sub-fraction (4,0-4,5 mm) and decrease of the filling coefficient for the third sub-fraction (4,5-5,0 mm) and the fourth sub-fraction (5,0-5,5 mm). The disc with the radius of generatrix cell of 6 mm is characterized by the presence of duplicates for the second sub-fractions (4,0-4,5 mm), almost 100% of cell filling for the third sub-fraction (4,5-5,0 mm) and the decrease of the filling coefficient for the fourth sub-fraction (5,0-5,5 mm).

Taking into account the experiments it is possible to state that in order to provide sowing of sugar beetroot, the bending radiuses of generatrix cells should be allocated within 5...6 mm, which generally corresponds to the results of theoretical research with the defined generatrix radius of 5,7 mm [6].

## References

1. Петренко М.М. Аналіз конструкцій висівних апаратів точного висіву / Петренко М.М., Васильковський М.І., Васильковська К.В. // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П.Василенка. – Т. 1 «Механізація сільськогосподарського виробництва» – 2010. – Вип. 93. – С. 157-163.
2. Петренко М.М. Вдосконалення пневмомеханічного висівного апарата для точного висіву насіння просапних культур / Петренко М.М., Васильковський М.І., Васильковська К.В. // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка. –Т. 1 «Механізація сільськогосподарського виробництва» – 2011. – Вип. 107. – С. 359-363.
3. Пат. 77191 У Україна, МПК А01С 7/04 (2006.01). Пневмомеханічний висівний апарат / Петренко М.М., Васильковський М.І., Васильковська К.В. (Україна); заявник і патентотримач Кіровоградський національний технічний університет. – №u201203339; заявл. 20.03.2012; опубл. 11.02.2013, Бюл. №3.
4. Боровиков В. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов / Владимир Боровиков. – СПб. : Питер, 2003. – 688 с.
5. Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL: Учебное пособие. / Э.А. Вуколов. – М.: Форум, 2008. – 464 с.
6. Петренко М.М. До обґрунтування параметрів пневмомеханічного висівного апарата с периферійним розташуванням комірок для точного висіву насіння просапних культур / Петренко М.М., Васильковський М.І., Васильковська К.В. // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин: Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. – Вип. 41; Ч. 1. – Кіровоград: КНТУ, 2011. – С. 288-293.

**К.В. Васильковська, О.М. Васильковський, С.М. Лещенко, Д.І. Петренко**

*Кіровоградський національний технічний університет*

**Визначення параметрів периферійно розташованих комірок пневмомеханічного висівного апарата для точного висіву насіння просапних культур**

Якість дозування насіння до борозни залежить, в першу чергу, від рівномірності розташування насіння на висівному диску. На кафедрі сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного університету запропоновано нову конструкцію висівного апарата, який забезпечує більш якісне дозування насіння. Головною особливістю нового висівного апарата є використання висівного диска з периферійним розташуванням комірок, за якими на його внутрішній поверхні розмішені лопатки для примусового захоплення насіння диском в робочій камері та подальшого його транспортування до зони скидання.

З метою визначення раціональних параметрів комірок висівного диска виготовлена експериментальна установка і проведені дослідження по визначенню потрібного значення коефіцієнта заповнення комірок насінням різних розмірів. Досліди проводили, використовуючи диски з радіусами твірних комірок 5,0 мм та 6,0 мм, які відповідають їх площам 9,6 мм<sup>2</sup> та 16,3 мм<sup>2</sup> відповідно. Розрідження у вакуумній камері становило 0,2 кПа, а колова швидкість комірок – 2 м/с.

На підставі проведених дослідів можна стверджувати, що для забезпечення висіву насіння цукрового буряку, радіуси заокруглення твірних комірок повинні знаходитись в межах 5...6 мм, що в цілому узгоджується з результатами теоретичних досліджень, згідно з якими визначений радіус твірної становить 5,7 мм.

**насіння, комірка, радіус заокруглення, диск, висівний апарат**

Одержано 15.10.2014