

Обоснование параметров решетчатого рыхлителя копателя моркови в условиях Республики Узбекистан

Рустам Нуриддинович Норчаев¹,
кандидат технических наук, доцент;

Даврон Рустамович Норчаев²,
доктор технических наук, руководитель лаборатории,
e-mail: davron_1983k@mail.ru;

Равшан Хушмуродович Чоршанбиев¹,
научный сотрудник

¹Каршинский инженерно-экономический институт (КИЭИ), г. Карши, Республика Узбекистан;

²Научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства, г. Янгйюль, Республика Узбекистан

Реферат. Показали, что во время уборки моркови копателями из-за изменчивости физико-механических свойств почвы образуются прочные почвенные комки, которые плохо отделяются от корнеплодов и осложняют технологический процесс сепарации, что приводит к перегрузке машин. Разработали решетчатый рыхлящий рабочий орган, улучшающий сепарирующие способности элеватора копателя. (*Цель исследования*) Обосновать параметры решетчатого рыхлителя копателя моркови, который обеспечивает интенсивное разрыхление почвы и увеличивает полноту сепарации примесей при минимальном повреждении корнеплодов. (*Материалы и методы*) Исследовали геометрические, кинематические параметры решетчатого рыхлителя копателя моркови. Изучив физико-механические свойства грядки моркови, теоретически обосновали конструктивные параметры механизма и его кинематические показатели. (*Результаты и обсуждение*) Установили, что при взаимодействии решетчатого рыхлителя с почвенными пластами на элеваторе происходит разрушение почвенных комков, разрыхление почвы при следующих параметрах: радиус рыхлителя – не более 9,5 сантиметра, высота расположения вала – 20 сантиметров, погруженная часть лопасти рыхлителя – 6 сантиметров, ширина решетчатого рыхлителя – 47 сантиметров. (*Выводы*) Выявили, что решетчатые рыхлители способствуют интенсивному сепарированию почвенного пласта без повреждения и потерь корнеплодов моркови. Доказали, что окружная скорость решетчатого рыхлителя должна быть не более 2,5 метра в секунду, кинематический режим средства интенсификации сепарации – 2,5, радиус рыхлителя – не более 9,5 сантиметра.

Ключевые слова: копатель моркови, сепарация почвенных комков, решетчатый рыхлитель, клубненосный пласт, морковь, кинематический режим.

■ Для цитирования: Норчаев Р.Н., Норчаев Д.Р., Чоршанбиев Р.Х. Обоснование параметров решетчатого рыхлителя копателя моркови в условиях Республики Узбекистан // *Сельскохозяйственные машины и технологии*. 2020. Т. 14. №3. С. 15-19. DOI 10.22314/2073-7599-2020-14-3-15-19.

Substantiation of the Lattice Ripper Parameters of the Carrot Digger in Conditions of the Republic of Uzbekistan

Rustam N. Norchaev¹,
Ph.D.(Eng.), associate professor;
Davron R. Norchaev²,
Dr.Sc.(Eng.), head of laboratory,
e-mail: davron_1983k@mail.ru;

Ravshan Kh. Chorshanbiev¹,
researcher

¹Karshi Engineering and Economic Institute (KEI), Karshi, Republic of Uzbekistan;

²Research Institute of Agricultural Mechanization, Yangiyul, Republic of Uzbekistan

Abstract. The authors showed that during carrot harvesting by diggers, strong soil lumps were formed that were poorly separated from root crops and complicated the separation process, which led to machines overloading, due to the variability of the physical and mechanical soil properties. A lattice loosening working body was developed that improved the digger elevator separating ability. (*Research purpose*) To substantiate lattice ripper parameters of the carrot digger, which provides intensive loosening of the soil and thereby increases the impurities separation completeness with minimal root crops damage. (*Materials and methods*) The

authors researched geometric, kinematic parameters of lattice ripper of the carrot digger. They theoretically substantiated the design parameters of the mechanism and its kinematic parameters after they studied the physicomachanical properties of the carrot bed. (*Results and discussion*) The authors found that during the interaction of the lattice ripper with soil layers on the elevator, soil lumps were destroyed, the soil was loosened with the following parameters: the ripper radius was not more than 9.5 centimeters, the height of the shaft was 20 centimeters, the blade submerged part was 6 centimeters, the width of the lattice ripper was 47 centimeters. (*Conclusions*) It was revealed that lattice ripper promoted intensive separation of the soil layer without damage and loss of carrot root crops. The authors proved that the peripheral speed of the lattice ripper should be no more than 2.5 meters per second, the kinematic mode of the separation intensification means should be 2.5, and the radius of the ripper should be no more than 9.5 centimeters.

Keywords: carrot digger, soil lump separation, lattice ripper, tuberous layer, carrot, kinematic mode.

For citation: Norchaev R.N., Norchaev D.R., Chorshanbiev R.Kh. Obosnovanie parametrov reshchatogo rykhlitelya kopatelya morkovi v usloviyakh Respubliki Uzbekistan [Substantiation of the lattice ripper parameters of the carrot digger in conditions of the Republic of Uzbekistan]. *Sel'skokhozyaystvennyye mashiny i tekhnologii*. 2020. Vol. 14. N3. 15-19 (In Russian). DOI 10.22314/2073-7599-2020-14-3-15-19.

В Республике Узбекистан морковь выращивают главным образом на огородах, приусадебных участках, в мелких фермерских хозяйствах. Ее производство в хозяйствах отличается высокими затратами ручного труда. Существующие технологии возделывания и уборки моркови также связаны с большими материальными и трудовыми затратами, несоблюдением агротехнических сроков проведения работ [1].

При уборке моркови в основном применяют самодельные копачи, которые не обеспечивают необходимого качества работы. А зарубежные копатели моркови слишком энерго- и металлоемкие. К тому же возникают проблемы при агрегатировании с пропашными тракторами хлопководческого комплекса, поскольку нет специальных тракторов. Процесс сепарации в существующих копателях моркови протекает удовлетворительно только на легких и средних почвах с нормальной влажностью. При уборке на тяжелых почвах, особенно с повышенной или пониженной влажностью, сепарирующие органы работают неэффективно.

Конструкция копателей с прутковыми элеваторами становится причиной возрастающих потерь и повреждений корнеплодов. К существенным недостаткам серийных прутковых элеваторов относится то, что они значительно теряют сепарирующую способность как при пониженной влажности почвы — из-за большого содержания почвенных комков в ворохе, так и при повышенном содержании влаги, когда налипание почвы на прутки практически сводит к нулю просветы между ними [2, 3].

Сепарирующую способность большинства рабочих органов улучшают, устанавливая больше элеваторов. Но они не всегда обеспечивают полную сепарацию без повреждения значительного количества клубней или корнеплодов [4].

В этой связи важно повысить эффективность сепарации почвенной массы элеватором копателя при наименьших потерях и повреждениях клубней моркови.

Цель исследования — обосновать параметры решетчатого рыхлителя копателя моркови, который обеспечивает равномерное распределение вороха по ширине элеватора и тем самым увеличивает полноту сепарации примесей при минимальном повреждении корнеплодов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Для решения вышеуказанных проблем мы предложили энергосберегающий копатель моркови с усовершенствованным элеватором (рис. 1).

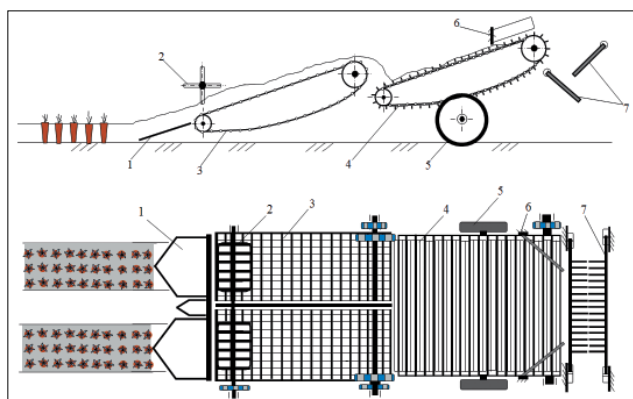


Рис. 1. Конструктивная схема копателя моркови

1 — подкапывающие лемехи; 2 — решетчатый рыхлитель; 3 — основной элеватор; 4 — каскадный элеватор; 5 — колеса; 6 — направляющие; 7 — решетчатые гасители

Fig. 1. Structural diagram of a carrot digger

1 — digging plowshares; 2 — lattice ripper; 3 — main elevator; 4 — cascade elevator; 5 — wheels; 6 — guides; 7 — lattice absorbers

Лемехи состоят из двух основных и одного промежуточного. Прикрепленные к раме решетчатые рыхлители изготовлены из прутков диаметром 12 мм и покрыты резиной. На прутках элеватора установлены поперечные планки, изготовленные из металлического листа толщиной 3 мм и покрытые резиной. Гаситель состоит из двух частей, жестко зафиксированных под углом к раме. Он выполнен в виде решетки, покрытой резиной.

Результаты и обсуждение. Радиус решетчатого рыхлителя R_p определяют из условия максимального рыхления и отделения части пласта вороха с лопастями рыхлителя с учетом радиуса вала рыхлителя r_b , толщины почвенного вороха h_n и максимальной высоты расположения моркови h_m при элеваторе [5]:

$$R_p \leq h_n - h_m + r_b \quad (1)$$

где R_p – радиус решетчатого рыхлителя, м;

r_b – радиус вала, м;

h_n – толщина почвенного пласта, м;

h_m – максимальная высота расположения моркови при элеваторе, м.

Подставив в (1) определенные экспериментальным путем значения $h_n = 16$ см, $h_m = 8$ см и принимая $r_b = 1,5$ см, получим, что $R_p \leq 9,5$ см.

Для определения радиуса решетчатого рыхлителя проведем ось Ox так, чтобы направление оси совпадало с направлением движения полотна элеватора копателя моркови (рис. 2).

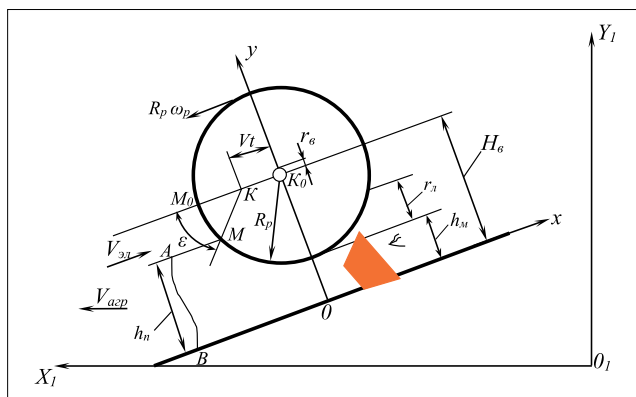


Рис. 2. Схема к определению высоты установки приводного вала решетчатого рыхлителя

Fig. 2. Scheme for determining the installation height of the drive shaft of the lattice ripper

Рассмотрим движение точки M конца решетчатого рыхлителя радиусом R_p , относительно пласта почвы высотой h_n , поступающего на элеватор, при условии, что вал расположен на высоте H_b над линией полотна элеватора:

$$H_b \geq h_n + \frac{R_p (V_{ap} + V_3)}{V_p} - \left(\frac{h_m + r_b}{2} \right), \quad (2)$$

где V_{ap} – поступательная скорость агрегата, м/с;

V_3 – скорость элеватора, м/с;

V_p – окружная скорость решетчатого рыхлителя, м/с.

Из проведенных исследований кинематический режим решетчатого рыхлителя определяется следующим выражением [6-9]:

$$\lambda_p = \frac{V_p}{V_{ap}} = 2,5, \quad (3)$$

где λ_p – кинематический режим решетчатого рыхлителя.

С учетом $V_{ap} = 1,0$ м/с получим, что окружная скорость решетчатого рыхлителя $V_p = 2,5$ м/с.

Подставив в (2) определенные экспериментальным путем значения $V_{ap} = 1,0$ м/с, $V_3 = 1,2$ м/с и принимая $R_p = 0,095$ м, $V_p = 2,5$ м/с и $h_n = 0,16$ м, получим, что $H_b \geq 0,20$ м [10-14].

Учитывая значения высоты H_b расположения вала решетчатого рыхлителя и толщины почвенного пласта h_n , определяем погруженную часть лопасти рыхлителя к вороху:

$$r_d = R_p - \left(\frac{R_p (V_{ap} + V_3)}{V_p} - \left(\frac{h_m + r_b}{2} \right) \right), \quad (4)$$

где r_d – погруженная часть лопасти рыхлителя к вороху, м.

Подставив в (4) определенные значения $V_{ap} = 1,0$ м/с, $V_3 = 1,2$ м/с и принимая $R_p = 0,095$ м, $h_m = 0,08$ м, $V_p = 2,5$ м/с и $r_b = 0,015$ м, получим, что $r_d = 0,06$ м.

В экспериментальных исследованиях были определены геометрические параметры и формы вороха при элеваторе. Ворох при элеваторе имеет трапециевидную форму с углом откоса $\phi_b = 60^\circ$, ширина вершины $B_0 = 0,4$ м.

Ширину решетчатого рыхлителя B_p выбирают исходя из ширины вершины B_0 и угла откоса ϕ_b вороха при элеваторе:

$$B_p \geq B_0 + 2 \left\{ R_p - \left[\frac{R_p (V_{ap} + V_3)}{V_p} - \left(\frac{h_m + r_b}{2} \right) \right] \right\} \operatorname{ctg} \phi_b, \quad (5)$$

где B_p – ширина решетчатого рыхлителя, м;

B_0 – ширина вершины, м.

Подставив в (5) вышеприведенные значения B_0 , R_p , V_{ap} , V_3 , V_m , h_m и r_b , получим, что $B_p \geq 0,47$ м.

Согласно (5) принимаем ширину решетчатого рыхлителя $B_p = 0,48$ м.

За некоторый промежуток времени копатель моркови продвинется вперед со скоростью V на расстояние $KK_0 = Vt$. Точка K_0 конца барабана решетчатого рыхлителя, вращающегося с постоянной угловой скоростью ω_p , за время t перейдет в положение K , повернувшись на угол $\varepsilon = \omega_p t$.

Учитывая, что $OK_0 = H_b = R_p + h_m$, получим уравнение движения точки в координатной форме:

$$\begin{cases} X_M = V_{ap} \cdot t - R_p \cos \omega_p t \\ Y_M = R_p + h_m - R_p \sin(\omega_p t) \end{cases} \quad (6)$$

где t – время, с.

Продифференцировав уравнения (6) по времени, получим уравнения составляющих абсолютной скорости:

$$V_x = \frac{dx}{dt} = V_{ap} - R_p \omega_p \sin \omega_p t; \quad (7)$$

$$V_y = \frac{dy}{dt} = R_p \omega_p \cos \omega_p t. \quad (8)$$

Абсолютную скорость движения любой точки лопасти можно найти из выражения:

$$V_{abc} = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = \sqrt{V_{azp}^2 - 2R_p \omega_p V_{azp} \sin \omega_p t + R_p^2 \omega_p^2}, \quad (9)$$

$$\text{где } \sin \omega_p t = \frac{R_p - r_a}{R_p} = \frac{\left[\frac{R_p (V_{azp} + V_s)}{V_p} - \left(\frac{h_m + r_a}{2} \right) \right]}{R_p}.$$

Отсюда выражение (9) примет вид:

$$V_{abc} = \sqrt{V_{azp}^2 - \frac{V_{azp}}{R_p} [2R_p (V_{azp} + V_s) - V_p (h_m + r_a)] + R_p^2 \omega_p^2}. \quad (10)$$

Подставим в (10) определенные значения $V_{azp} = 1,0$ м/с, $V_s = 1,2$ м/с [15-20].

Примем $R_p = 0,095$ м, $V_p = 2,5$ м/с и $h_m = 0,16$ м.

В итоге получим, что $V_{abc} = 2,3$ м/с.

Выводы. Решетчатые рыхлители способствуют интенсивному сепарированию почвенного пласта без повреждения и потерь корнеплодов моркови. Определили рациональные параметры, повышающие сепарацию почвы копалелем моркови: радиус решетчатого рыхлителя – 0,095 м, высота расположения вала – 20 см, погруженная часть лопасти рыхлителя – 6 см, ширина решетчатого рыхлителя – 47 см, окружная скорость решетчатого рыхлителя – 2,5 м/с, кинематический режим средства интенсификации сепарации – 2,5, абсолютная скорость движения любой точки лопасти – 2,3 м/с.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Норчаев Д., Норчаев Р. Корнеклубнекопатель // *Евро-азиатский союз ученых*. 2019. N4(61). С. 55-57.
2. Zhongcai W., Hongwen L., Yijin M., Chuanzhu S., Xueqiang L., Wenzheng L., Guoliang S. Experiment and analysis of potato-soil separation based on impact recording technology. *International Journal of Agriculture and Biology*. 2019. N5(12). 71-80.
3. Lu G. Y., Shang S.Q., Wang D.W., Li J.D., Han W.P., He X.N. Study on lacy components of carrot harvester. *Journal of Agricultural Mechanization Research*. 2016. N2. 119-122.
4. Pramod Reddy A., Moses S.C., Aalam R.N. Performance Evaluation of Adjustable Elevator for Tractor Drawn Potato Digger. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 2018. N7(11). 1502-1513.
5. Petersen T., Hampf H. Einsatz einer pneumatischen Trennanlage in der Annahmestrecke des Kartoffellagerhaus Broderstorf. *Agrartechnik*. 1984. N7(34). 314-316.
6. Листопад Г.Е., Демидов Г.К., Зонов Б.Д. и др. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. М.: Агропромиздат. 1986. 688 с.
7. Алакин В.М., Никитин Г.С. Результаты исследований технологического процесса картофелекопателя // *Сельскохозяйственные машины и технологии*. 2018. N5. С. 14-19.
8. Никитин Г.С., Алакин В.М., Плахов С.А. Определение рациональной скорости вращения рабочих органов интенсивной зоны сепарации ротационного картофелекопателя // *Аграрный научный журнал*. 2019. N6. С. 96-100.
9. Mukesh Jain, Vijaya Rani, Anil Kumar. Design and Development of Tractor Operated Carrot Digger. *Agricultural mechanization in Asia, Africa and Latin America*. 2018. N3(49). 79-85.
10. Ahmed M. O., Abd El-Wahab M.K., Tawfik M.A., Wasfy K.I. Evaluating of a prototype machine for carrot crop harvesting suitable for small holdings. *Zagazig Journal of Agricultural Research*. 2018. N1(45). 213-226.
11. Sibirev A.V., Aksenov A.G., Mosyakov M.A. Experimental Laboratory Research of Separation Intensity of Onion Set Heaps on Rod Elevator. *Journal of Engineering and Applied Sciences*. 2018. N23. 10086-10091.
12. Сибирев А.В., Аксенов А.Г., Мосяков М.А. Результаты экспериментальных исследований сепарации вороха лука-севка на прутковом элеваторе с асимметрично установленными встряхивателями // *Engineering Technologies and Systems*. 2019. N1. С. 91-108.
13. Dorokhov A.S., Sibirev A.V., Aksenov A.G. Results of laboratory investigations of soil screening ability of a chain digger with asymmetric vibrator arrangement. *INMATEH – Agricultural Engineering*. 2019. N1(57). 9-18.
14. Dorokhov A.S., Aksenov A.G., Sibirev A.V. Methodological justification of dynamic systems model construction by artificial neural networks. *INMATEH – Agricultural Engineering*. 2019. N2(58). 63-75.
15. Sibirev A.V., Aksenov A.G., Dorokhov A.S., Ponomarev A.G. Comparative study of force action of harvester work tools on potato tubers. *CAAS agricultural engineering journal*. 2019. N3(55). 85-90.
16. Дорохов А.С., Сибирев А.В., Аксенов А.Г. Результаты полевых исследований сепарации вороха лука-севка на прутковом элеваторе с асимметрично установленными встряхивателями // *Engineering Technologies and Systems*. 2020. N1(30). С. 133-149.
17. Dorokhov A.S., Sibirev A.V., Aksenov A.G., Sazonov N.V. Justification of design and technological parameters of the onion harvester bed-shaping roller spiral drum. *INMATEH – Agricultural Engineering*. 2020. N1. 107-114.
18. Dorokhov, A.S. Laboratory-field research results for onion cleaning / A.S. Dorokhov, A.V. Sibirev, A.G. Aksenov, M.A. Mosyakov // *INMATEH – Agricultural Engineering*. – 2020. – № 2. (57). – pp. 41 – 48.
19. M. Tauseef Asghar, Abdul Ghafoor, Anjum Munir, Muhammad Iqbal, Manzoor Ahmad. Design modification and field testing of groundnut digger. *Asian Journal of Science and Technology*. 2014. Vol. 5. 389-394.
20. Natenadze N. The design and theoretical justification of a vibratory digger shovel. Scientific technical union of mechanical engineering Bulgarian association of mechanization in agriculture. 2016. Vol. 5. 9-12.

REFERENCES

1. Norchaev D., Norchaev R. Korneklubnekopatel' [Roots tubers digger]. *Evroaziatskiy soyuz uchenykh*. 2019. N4(61). 55-57 (In Russian).
2. Zhongcai W., Hongwen L., Yijin M., Chuanzhu S., Xueqiang L., Wenzheng L., Guoliang S. Experiment and analysis of potato-soil separation based on impact recording technology. *International Journal of Agriculture and Biology*. 2019. N5(12). 71-80.
3. Lu G. Y., Shang S.Q., Wang D.W., Li J.D., Han W.P., He X.N. Study on lacy components of carrot harvester. *Journal of Agricultural Mechanization Research*. 2016. N2. 119-122 (In English).
4. Pramod Reddy A., Moses S.C., Aalam R.N. Performance Evaluation of Adjustable Elevator for Tractor Drawn Potato Digger. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 2018. N7(11). 1502-1513 (In English).
5. Petersen T., Hampf H. Einsatz einer pneumatischen Trennanlage in der Annahmestrecke des Kartoffellagerhaus Broderstorf. *Agrartechnik*. 1984. N7(34). 314-316 (In English).
6. Listopad G.E., Demidov G.K., Zonov B.D. i dr. Sel'skokhozyaystvennye i meliorativnye mashiny [Agricultural and reclamation machines]. Moscow: Agropromizdat. 1986. 688 (In Russian).
7. Alakin V.M., Nikitin G.S. Rezul'taty issledovaniy tekhnologicheskogo protsessa kartofelekopatelya [The research results of the technological process of a potato digger]. *Sel'skokhozyaystvennye mashiny i tekhnologii*. 2018. N5. 14-19 (In Russian).
8. Nikitin G.S., Alakin V.M., Plakhov S.A. Opredelenie rational'noy skorosti vrashcheniya rabochikh organov intensivnoy zony separatsii rotatsionnogo kartofelekopatelya [Determination of the rational rotation speed of the working bodies of the intensive separation zone of a rotary potato digger]. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal*. 2019. N6. 96-100 (In Russian).
9. Mukesh Jain, Vijaya Rani, Anil Kumar. Design and Development of Tractor Operated Carrot Digger. *Agricultural mechanization in Asia, Africa and Latin America*. 2018. N3(49). 79-85 (In English).
10. Ahmed M. O., Abd El-Wahab M.K., Tawfik M.A., Wasfy K.I. Evaluating of a prototype machine for carrot crop harvesting suitable for small holdings. *Zagazig Journal of Agricultural Research*. 2018. N1(45). 213-226 (In English).
11. Sibirev A.V., Aksenov A.G., Mosyakov M.A. Experimental Laboratory Research of Separation Intensity of Onion Set Heaps on Rod Elevator. *Journal of Engineering and Applied Sciences*. 2018. N23. 10086-10091.
12. Sibirev A.V., Aksenov A.G., Mosyakov M.A. Rezul'taty eksperimental'nykh issledovaniy separatsii vorokha luka-sevka na prutkovom elevatore s asimmetrichno ustanovlennymi vstryakhivatelyami [Results of experimental studies of separation of a pile of onions-sevka on a bar Elevator with asymmetrically installed shakers]. *Engineering Technologies and Systems*. 2019. N1. 91-108 (In Russian).
13. Dorokhov A.S., Sibirev A.V., Aksenov A.G. Results of laboratory investigations of soil screening ability of a chain digger with asymmetric vibrator arrangement. *INMATEH – Agricultural Engineering*. 2019. N1(57). 9-18.
14. Dorokhov A.S., Aksenov A.G., Sibirev A.V. Methodological justification of dynamic systems model construction by artificial neural networks. *INMATEH – Agricultural Engineering*. 2019. N2(58). 63-75.
15. Sibirev A.V., Aksenov A.G., Dorokhov A.S., Ponomarev A.G. Comparative study of force action of harvester work tools on potato tubers. *CAAS agricultural engineering journal*. 2019. N3(55). 85-90.
16. Dorokhov A.S., Sibirev A.V., Aksenov A.G. Rezul'taty polevykh issledovaniy separatsii vorokha luka-sevka na prutkovom elevatore s asimmetrichno ustanovlennymi vstryakhivatelyami [Results of field studies of separation of a pile of onions-sevka on a bar Elevator with asymmetrically installed shakers]. *Engineering Technologies and Systems*. 2020. N1(30). 133-149 (In Russian).
17. Dorokhov A.S., Sibirev A.V., Aksenov A.G., Sazonov N.V. Justification of design and technological parameters of the onion harvester bed-shaping roller spiral drum. *INMATEH – Agricultural Engineering*. 2020. N1. 107-114.
18. Dorokhov, A.S. Laboratory-field research results for onion cleaning / A.S. Dorokhov, A.V. Sibirev, A.G. Aksenov, M.A. Mosyakov // *INMATEH – Agricultural Engineering*. – 2020. – № 2. (57). – pp. 41 – 48.
19. M. Tauseef Asghar, Abdul Ghafoor, Anjum Munir, Muhammad Iqbal, Manzoor Ahmad. Design modification and field testing of groundnut digger. *Asian Journal of Science and Technology*. 2014. Vol. 5. 389-394.
20. Natenadze N. The design and theoretical justification of a vibratory digger shovel. Scientific technical union of mechanical engineering Bulgarian association of mechanization in agriculture. 2016. Vol. 5. 9-12.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

**Статья поступила в редакцию 05.06.2020
The paper was submitted
to the Editorial Office on 05.06.2020**

**Статья принята к публикации 03.09.2020
The paper was accepted
for publication on 03.09.2020**