

УДК.627.21.004.3

DOI 10.22314.2073-7599-2016.5.44-47

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ КАРТОФЕЛЕКОПАТЕЛЬ

Норчаев Д.Р., канд. техн. наук

Узбекский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства, ул. Самаркандская, 41, пос. Гульбахор-1, Янгиулский район, Ташкентская область, 110801, Республика Узбекистан, e-mail: davron_1983k@mail.ru

Во всем мире все шире внедряется механизация уборки картофеля с помощью картофелеуборочных машин, которые позволяют снизить затраты труда в 3-5 раз. Из-за почвенно-климатических особенностей (высокие летние температуры, низкая относительная влажность воздуха, уплотнение почвы после поливов) картофелеуборочные машины не нашли широкого применения в Республике Узбекистан. Поэтому урожай картофеля убирают с помощью картофелекопателей КТН-2Б и КСТ-1,4 при участии многочисленных сборщиков для ручного подбора клубней и грузчиков. В условиях Узбекистана при уборке раннего картофеля в летний период влажность почвы пониженная. Поэтому в процессе выкопки почва клубненосного пласта плохо крошится с образованием крупных комков, что затрудняет отделение их от клубней на грохоте и элеваторе. Это приводит к увеличению потери и повреждению клубней картофеля. Серийные подкапывающие рабочие органы существующих картофелекопателей в процессе выкопки забирают в значительном количестве лишнюю почву, и в результате клубненосная масса сгущивается перед лемехом. Это ухудшает процесс уборки и увеличивает тяговое сопротивление. Поэтому требуется проведение научных исследований по разработке более эффективного метода уборки клубней, обеспечивающего требуемое качество работы при меньших энергозатратах и большей производительности. Разработали энергосберегающий картофелекопатель, снижающий потери и повреждения клубней картофеля. Он оборудован опорно-комкоразрушающими устройствами, уменьшенными секционными лемехами и валкоукладчиком. Привели результаты энергетических показателей. В ходе испытаний выявили преимущество энергосберегающего картофелекопателя по сравнению с серийно выпускаемыми машинами. Результаты испытаний показали, что тяговое сопротивление энергосберегающего картофелекопателя и расход горюче-смазочных материалов уменьшились на 15-18 и 11 процентов соответственно, по сравнению с серийным картофелекопателем. При этом скорость движения и тяговая мощность увеличились на 30 и 20 процентов соответственно.

Ключевые слова: картофелеуборочная машина, опорно-комкоразрушающее устройство, степень сепарации, секционные лемеха, тяговое сопротивление, эластичные прутки, валкоукладчик. DOI 10.22314.2073-7599-2016.5.44-47

■ **Для цитирования:** Норчаев Д.Р. Энергосберегающий картофелекопатель // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2016. №5. С. 44-47.

ENERGY SAVING POTATOES DIGGER

D.R. Norchaev, Cand. Sci. (Eng.)

Uzbek Scientific-research Institute for Mechanization and Electrification of Agriculture, Samarkand St., 41, set, Gul'bakhor-1, Yangiul district, Tashkent region, 110801, Republic of Uzbekistan, e-mail: davron_1983k@mail.ru

Mechanization of harvesting of potatoes takes root more widely everything around the world due to potato-harvesting machines which allow to lower work expenses by 3-5 times. Because of soil and climatic features (high summer temperatures, low relative humidity of air, soil puddling) potato-harvesting machines did not become widely used in the Republic of Uzbekistan. Therefore potato diggers KTN-2B and KST-1.4 are operated at harvesting with the assistance of numerous workers and loaders, that increases stoop labour. In the conditions of Uzbekistan when early potatoes harvesting during the summer period humidity of the soil is lowered. Therefore at digging the soil layer with tubers crumbles badly, with formation of large lumps that complicates separating them from tubers on a sizing screen and an elevator. It leads to increase in loss and damage of tubers. The production digging working tools of the existing potatoes diggers take away the excess soil in a significant amount at digging, and as a result tuber mass build-up in front of a ploughshare. As result the harvesting becomes difficult and traction resistance increases. Therefore carrying out scientific researches on development of more effective method of tubers harvesting providing the demanded quality of work at smaller energy consumption and



bigger productivity is required. The authors worked out the energy saving digger reducing losses and damages of potatoes tubers. Its outfit consists of basic clods breaking tools, undersized section ploughshares and a swathmaker. Results of power indicators were represented. Advantage of an energy saving potatoes digger in comparison with production machines were revealed during tests. The traction resistance of an energy saving potatoes digger and a consumption of petroleum, oil and lubricants decreased by 15-18 and 11 percent respectively, in comparison with a production digger. Thus the speed of the movement and tractive power increased by 30 and 20 percent respectively.

Keywords: Potato-harvesting machine; Basic clods breaking tool; Separation ratio; Section ploughshares; Traction resistance; Flexible sticks; Swathmaker. DOI 10.22314.2073-7599-2016.5.44-47

For citation: Norchaev D.R. Energy saving potatoes digger. *Sel'skokhozyaystvennyye mashiny i tekhnologii*. 2016; 5: 44-47. (In Russian)

Картофелеводство – важная составная часть отрасли сельскохозяйственного производства Узбекистана.

Из-за почвенно-климатических особенностей (высокие летние температуры, низкая относительная влажность воздуха, уплотнение почвы после поливов) картофелеуборочные машины не нашли широкого применения. Опыт их использования в Республике Узбекистан показал, что в процессе уборки почва клубненосного пласта крошится и распадается на крупные почвенные комки, имеющие более высокую твердость, чем клубни картофеля, что затрудняет отделение почвы от клубней на грохоте и элеваторе. Ситуация усугубляется на глинистых и тяжелых суглинистых почвах, склонных к образованию глыб при их обработке [1]. Поэтому урожай картофеля убирают с применением картофелекопателя при участии многочисленных сборщиков (для ручного подбора клубней) и грузчиков [2-4].

В Узбекистане при уборке картофеля применяют только картофелекопатели (КТН-2Б, КСТ-1,4), которые в условиях пониженной влажности почвы не удовлетворяют существующие агротребования.

Цель исследований – разработка энергосберегающего картофелекопателя.

Материалы и методы. Проведенные нами изыскания и опыт зарубежных стран, которые производят картофелеуборочные машины, показывают, что в условиях Узбекистана для их качественного функционирования требуется решить несколько специфических технических задач [5-8].

Во-первых, необходимо разрушить почвенные комки картофельной грядки в начале технологического процесса до размеров, меньших, чем минимальные размеры хозяйственно-пригодных клубней, чтобы полностью отделить их от почвы. Для этого разработаны специальные опорно-комкоразрушающие рабочие органы, установленные перед лемехами картофелекопателя [9-11].

Во-вторых, для обеспечения энергосбережения в процессе уборки картофеля нужно было усовершенствовать либо заново разработать подкапывающий лемех, чтобы он имел возможность выкапы-

вать нужную часть картофельной грядки и передавать на элеватор минимальную ее массу [12].

Исходя из вышеизложенного, в Узбекском НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства был разработан энергосберегающий картофелекопатель, оснащенный опорно-комкоразрушающими устройствами (для рыхления клубненосного пласта в начале технологического процесса выкопки), уменьшенными секционными лемехами (для снижения массы, передаваемой на элеватор, и тягового сопротивления картофелекопателя), а также валкоукладчиком.

Энергосберегающий картофелекопатель состоит из рамы, опорно-комкоразрушающего устройства, уменьшенных секционных лемехов, основного элеватора и валкоукладчика, включающего каток, эластичные прутки и диски (рис.).

При движении агрегата опорно-комкоразрушающие катки обеспечивают заданную глубину выкапывания и разрушают почвенные комки в грядке. Боковые части катка, снабженные дисками, в процессе работы подрезают боковые части грядки, уменьшая поступление лишней почвы на сепарирующие рабочие органы. Далее уменьшенные лемехи выкапывают оставшуюся часть картофельной грядки, в результате чего уменьшается нагрузка рабочих органов. Между дисками установлены эластичные прутки, закрепленные по периметру каждого диска. Длина каждого эластичного прутка больше, чем расстояние между дисками.

В процессе работы диски с эластичными прутками копируют поверхность рядка и при взаимодействии с клубненосным пластом разрушают поверхностные почвенные комки.

Валкоукладчик состоит из двух частей, жестко крепится к раме под углом. Он выполнен в виде решетки, которая покрыта резиной и расположена поперечно относительно элеватора.

Результаты и обсуждение. Испытания энергосберегающего картофелекопателя проводили в сравнении с серийным картофелекопателем КТН-2Б.

Результаты испытаний показали, что тяговое сопротивление энергосберегающего картофелекопателя на 15-18% меньше, по сравнению с серий-

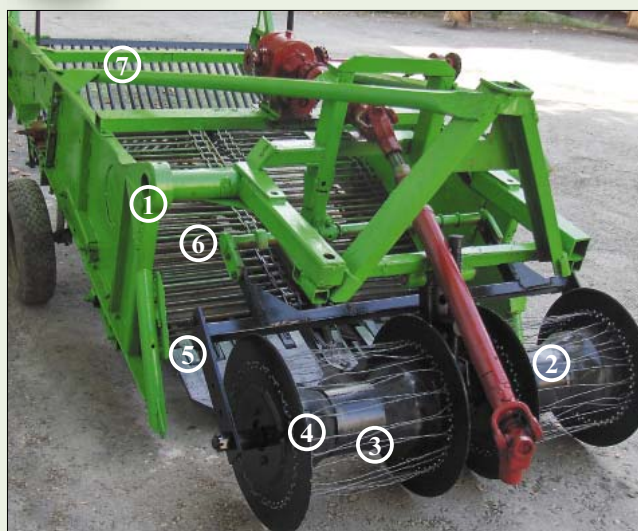


Рис. Общий вид энергосберегающего картофелекопателя
1 – рама; 2 – каток; 3 – эластичные прутки; 4 – диск;
5 – уменьшенные секционные лемеха; 6 – основной элеватор;
7 – валкоукладчик

Fig. General view of an energy saving potatoes digger:
1 – frame; 2 – roller; 3 – flexible sticks; 4 – disk; 5 – undersized
section ploughshares; 6 – main elevator; 7 – swathmaker

ным картофелекопателем (таблица). Это объясняется тем, что боковые диски опорно-комкоразрушающего устройства подрезают откосы картофельной грядки (зона наибольшего сопротивления) и далее уменьшенные лемеха подкапывают эту подрезаемую часть грядки, тем самым снижая сопротивление подрезаемого клубненосного пласта почвы при подъеме его на элеваторы, а также уменьшают объем почвы, поступающей на основной элеватор машины. При проходе вдоль гребня эластичные прутки с катком разрушают поверхностный слой картофельной грядки и почвенные комки, ле-

Table				Таблица		
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ КАРТОФЕЛЕКОПАТЕЛЕЙ POWER INDICATORS OF POTATOES DIGGERS OPERATION						
Показатели Parameters	КТН-2Б серийный КТН-2В production			Энергосберегающий картофелекопатель Energy saving potatoes digger		
Скорость дви- жения, м/с Speed of movement, m/s	0,4	0,8	1,0	0,6	1,0	1,2
Тяговое сопро- тивление, кН Tractive resistance, kN	4,7	5,1	5,5	3,9	4,4	5,0
Тяговая мощ- ность, кВт Tractive power, kW	1,88	4,08	5,5	2,34	4,4	6,0
Расход ГСМ, кг/га POL consumption, kg/ha	35,2	32,5	25,4	31,6	27,3	22,3

жащие на ней. Это снижает расход ГСМ и повышает производительность агрегата.

Выводы. Картофелекопатель, оборудованный опорно-комкоразрушающими устройствами, уменьшенными селекционными лемехами и валкоукладчиком, имеет преимущество перед серийно выпускаемыми машинами КТН-2Б и КСТ-1,4, которое выражается в снижении потерь и степени повреждений клубней, уменьшении тягового сопротивления на 15-18%, расхода ГСМ – на 11%, по сравнению с серийным картофелекопателем. При этом скорость движения и тяговая мощность увеличились на 30 и 20% соответственно при повышении производительности агрегата.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сорокин А.А., Пономарев А.Г. Метод сепарации клубней картофеля на тяжелых влажных почвах // Тракторы и сельхозмашины. 2007. N2. С. 28-31.
2. Сорокин А.А., Пономарев А.Г. Картофелекопатель стал комбайном // Сельский механизатор. 2004. N5. С. 6-7.
3. Сорокин А.А., Пономарев А.Г. Теория сепарации на элеваторах картофелеуборочных машин по величине липкости почвы // Земледельческая механика в растениеводстве. Механизация почвообработки, внесение удобрений и посева: Сборник докладов Международной научно-практической конференции. М.: ВИМ, 2003. С. 82-88.
4. Колчин Н.Н., Бышов Н.В., Пономарев А.Г. Машинная уборка картофеля: от швырляки до комбайна // Картофель и овощи. 2015. N6. С. 28-33.
5. Рейнгарт Э.С., Сорокин А.А., Пономарев А.Г. Унифицированные картофелеуборочные машины нового поколения // Тракторы и сельхозмашины. 2006. N10. С. 3-5.
6. Struik P.C., Askew M.F., Sonnino A. and all. Forty years of potato research: highlights, achievements and prospects. Potato Research. 1997. Vol. 40; N1: 5-19.
7. Измайлов А.Ю., Колчин Н.Н., Лобачевский Я.П., Кынев Н.Г. Современные технологии и специальная техника для картофелеводства // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2015. N2. С. 45-48. N3. С. 43-48.
8. Сорокин А.А., Пономарев А.Г. Конструктивные схемы картофелеуборочных комбайнов в аграрном секторе России // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2013. N6. С. 22-26.
9. Байметов Р.И., Норчаев Д.Р. Эффективность применения опорно-комкоразрушающего устройства при уборке картофеля. European Applied Science: modern approaches in scientific researches: 2nd International Scientific Conference. Stuttgart, 2013. С. 171-173.
10. Колчин Н.Н., Елизаров В.П. Снижение уровня по-

вреждений картофеля и овощей в машинных технологиях // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2013. №6. С. 18-21.

11. Пат. № 20000640. Устройство для разрушения и отделения почвенных комков. Норчаев Д.Р. и др. // Бюл.

2001. №3.

12. Норчаев Д.Р. Обоснование параметров энергосберегающего подкапывающего рабочего органа // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2015. №3. С. 38-42.

REFERENCES

1. Sorokin A.A., Ponomarev A.G. Method of separation of potato tubers grown in heavy wet soils. *Traktory i sel'khoz mashiny*. 2007; 2: 28-31. (In Russian)

2. Sorokin A.A., Ponomarev A.G. Potatoes digger became combine. *Sel'skiy mekhanizator*. 2004; 5: 6-7. (In Russian)

3. Sorokin A.A., Ponomarev A.G. Theory of separation with use of potato-harvesting machines elevators taking into account rate of soil gumminess. *Zemledeľcheskaya mekhanika v rasteniyevodstve. Mekhanizatsiya pochvoobrabotki, vnesenie udobreniy i poseva: Sbornik dokladov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Moscow: VIM, 2003: 82-88. (In Russian)

4. Kolchin N.N., Byshov N.V., Ponomarev A.G. Machine harvesting of potatoes: from thrower to combine. *Kartofel' i ovoshchi*. 2015; 6: 28-33. (In Russian)

5. Reyngart E.S., Sorokin A.A., Ponomarev A.G. Unified potato-harvesters of new generation. *Traktory i sel'khoz mashiny*. 2006; 10: 3-5. (In Russian)

6. Struik P.C., Askew M.F., Sonnino A., et al. Forty years of potato research: highlights, achievements and prospects. *Potato Research*. 1997. Vol. 40; 1: 5-19. (In English)

7. Izmaylov A.Yu., Kolchin N.N., Lobachevskiy Ya.P., Kynev N.G. Modern technologies and special equipment for

potato production. *Sel'skokhozyaystvennyye mashiny i tekhnologii*. 2015; 2: 45-48; 3: 43-48. (In Russian)

8. Sorokin A.A., Ponomarev A.G. Constructive schemes of potato harvesters in agrarian sector of Russia. *Sel'skokhozyaystvennyye mashiny i tekhnologii*. 2013; 6: 22-26. (In Russian)

9. Baymetov R.I., Norchaev D.R. Effektivnost' primeneniya oporno-komkorazrushayushchego ustroystva pri uborke kartofelya [Efficiency of basic clods breaking tool use at potatoes harvesting]. *European Applied Science: modern approaches in scientific researches: 2nd International Scientific Conference*. Stuttgart, 2013: 171-173. (In Russian)

10. Kolchin N.N., Elizarov V.P. Decrease in potatoes and vegetables damage level at machine technologies. *Sel'skokhozyaystvennyye mashiny i tekhnologii*. 2013; 6: 18-21. (In Russian)

11. Пат. N 20000640. Ustroystvo dlya razrusheniya i otdeleniya pochvennykh komkov [Device for soil clods crushing and separating]. Norchaev D.R., et al. Byul. 2001; 3. (In Russian)

12. Norchaev D.R. Justification of parameters of energy saving digging working element. *Sel'skokhozyaystvennyye mashiny i tekhnologii*. 2015; 3: 38-42. (In Russian)

Критерии авторства. Автор несет ответственность за представленные в статье сведения и плагиат.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Contribution. The author is responsible for information and plagiarism avoiding.

Conflict of interest. The author declares no conflict of interest.

