

УДК 631.358:635.34

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-359-5-116-121>

исследования/ research

**Алатырев С.С.,
Алатырев А.С.,
Кручинкина И.С.**

Чувашский государственный аграрный университет, 428000, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29
E-mail: S_Alatyrev1955@mail.ru

Ключевые слова: машинная уборка капусты, укладка кочанов в контейнеры, ленточное транспортирующее устройство, обоснование количества обслуживающего персонала, теория массового обслуживания

Для цитирования: Алатырев С.С., Алатырев А.С., Кручинкина И.С. Моделирование технологии бережной машинной уборки кочанной капусты. Аграрная наука. 2022; 359 (5): 116–121.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-359-5-116-121>

Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи, несут равную ответственность за плагиат и представленные данные.

Авторы объявили, что нет никаких конфликтов интересов.

**Sergey S. Alatyrev,
Aleksey S. Alatyrev,
Irina S. Kruchinkina**

Chuvash State Agrarian University, 428000, Cheboksary, K. Marx st., 29
E-mail: S_alatyrev1955@mail.ru

Key words: machine harvesting of cabbage, laying heads in containers, belt conveying device, justification of the number of service personnel, queuing theory

For citation: Alatyrev S.S., Alatyrev A.S., Kruchinkina I.S. Mathematical modeling of the technology of gentle machine harvesting of cabbage. Agrarian Science. 2022; 359 (5): 116–121. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-359-5-116-121>

The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism and presented data.

The authors declare no conflict of interest.

Моделирование технологии бережной машинной уборки кочанной капусты

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В последние годы во многих странах мира, в частности в Дании, Бельгии, Канаде, Китае, Японии, Белоруссии, Казахстане, а также в нашей стране, проявляют повышенный интерес к механизации процесса уборки кочанной капусты. Уборка урожая с использованием машин сокращает трудозатраты более чем в 3 раза. В то же время в связи с внедрением традиционных механизированных технологий на уборке капусты возникала проблема, связанная с сохранением исходного качества продукции, поскольку при отгрузке кочанов в кузов транспортного средства навалом, а также в процессе закладки на хранение происходит их механическое повреждение.

Методы. В этой связи предлагается и обосновывается машинная уборка кочанной капусты с ручной бережной укладкой кочанов в контейнеры, установленные в кузове сопровождающего транспортного средства, с использованием ленточного транспортирующего устройства. Процесс механизированной уборки капусты по предложенной технологии будет стабильным при обеспечении необходимой интенсивности перекалывания кочанов с полотна ленточного транспортирующего устройства в контейнеры. В этой связи в целях оптимизации технологических параметров смоделирован рабочий процесс предлагаемого способа уборки капусты с использованием элементов теории массового обслуживания.

Результаты. Смоделировав предложенный процесс машинной уборки капусты в щадящем режиме, вычислили характеристики его функционирования — предельные вероятности возможных состояний системы, вероятности ее безотказного обслуживания в зависимости от количества персонала, установили необходимое его количество.

Mathematical modeling of the technology of gentle machine harvesting of cabbage

ABSTRACT

Relevance. In recent years, in many countries of the world, in particular, in Denmark, Belgium, Canada, China, Japan, Belarus, Kazakhstan, as well as in our country, an increased interest in the mechanization of the cabbage harvesting process was shown. Harvesting using machines reduces labor costs by more than 3 times. At the same time, due to the introduction of traditional mechanized technologies for harvesting cabbage, there was a problem associated with maintaining the original quality of products, since when the heads are shipped to the body of the vehicle in bulk, as well as in the process of laying for storage, their mechanical damage occurs.

Methods. In this regard, the machine cleaning of cabbages with manual careful laying of cabbages in containers installed in the body of the accompanying vehicle using a belt conveying device is proposed and justified. The process of mechanized harvesting of cabbage according to the proposed technology will be stable while ensuring the necessary intensity of shifting the heads from the web of the belt conveying device into containers. In this regard, in order to optimize the technological parameters, the workflow of the proposed cabbage harvesting method is modeled using elements of the queuing theory.

Results. As a result, the number of maintenance personnel necessary for the smooth execution of the cabbage harvesting workflow according to the described technology has been established.

Поступила: 5 апреля 2022
Принята к публикации: 11 мая 2022

Received: 5 April 2022
Accepted: 11 May 2022

Введение

Белокочанная капуста является одной из основных овощных культур, выращиваемых в нашей стране [1]. Она возделывается в России на площадях в общей совокупности более 100 тыс. га. Валовой сбор капусты ежегодно превышает 5 млн т.

Особенностью белокочанной капусты является значительная трудоемкость ее возделывания [2, 3, 4]. В среднем по стране на 1 га площади под капустой тратится 560...650 чел.-ч. Из них около 60% приходится на уборку урожая. Высокие затраты труда снижают рентабельность товарного производства капусты, требуют привлечения большого количества рабочей силы в напряженный осенний период.

В этой связи в последние годы в ряде стран мира уделяют все больше внимания проблеме механизации процесса уборки кочанной капусты [5, 6, 7]. В частности, заметных результатов в разработке капустоуборочной техники добились в Европе [8, 9], особенно фирмы «Asa-Lift» (Дания), «Vanhocke» (Бельгия). Появились опытные образцы капустоуборочных машин в США [10, 11], Канаде [12], Китае [13, 14, 15], Японии [16, 17], а также в странах ближнего зарубежья (Белоруссии и Казахстане) [9].

В России заметные результаты в разработке капустоуборочной техники были достигнуты в 70–80 гг. прошлого столетия, в период социализма. Эта техника была рассчитана на крупное товарное производство капусты в специализированных овощеводческих хозяйствах общественного сектора. В настоящее время в период массового распространения малых форм хозяйствования на селе темпы механизации уборочных процессов в овощеводстве несколько снизились.

Уборка урожая с использованием машин повышает производительность и сокращает затраты труда более чем в 3 раза [9, 18]. В то же время в связи с внедрением механизированных технологий при уборке капусты возникла проблема, связанная с сохранением товарного вида продукции, поскольку при отгрузке кочанов в кузов транспортного средства навалом и в процессе перевалок при закладке на хранение происходит их механическое повреждение [9].

Указанный недостаток наиболее свойственен традиционной поточной технологии уборки капусты, которая считалась в недавнем прошлом основной как в нашей стране, так и в странах ближнего зарубежья.

В настоящее время овощеводы предпочитают машинную контейнерную технологию уборки капусты с последующей закладкой их на хранение в эти же контейнеры. Это позволяет избежать перевалок кочанов, минимизировать количество механических воздействий на них. Тем самым существенно снижается

их повреждаемость. Кроме того, при уборке капусты для длительного хранения практикуется укладка кочанов в контейнеры вручную.

В настоящее время разработано несколько машинных технологий уборки капусты [1, 9], отвечающих описанным выше условиям. Однако они пока не находят широкого применения на практике, требуют дальнейшего совершенствования в направлении повышения эффективности использования.

В этой связи выдвигается цель исследования — изыскать новую наиболее эффективную для современных условий технологическую схему машинной контейнерной уборки капусты.

Методика

В рамках обозначенной цели исследований предлагается машинная уборка капусты с ручной бережной укладкой кочанов в контейнеры, установленные в кузове сопровождающего транспортного средства 1 (рис. 1), на базе разработанного нами капустоуборочного комбайна (рис. 2).

При этом в кузове транспортного средства над контейнерами 2 вдоль бокового борта со стороны уборочного агрегата устанавливают ленточное транспортирующее устройство 3 с приемным лотком 4, выполненным

Рис. 1. Технологическая схема машинной уборки капусты с укладкой кочанов в контейнеры вручную

Fig. 1. Technological scheme of machine harvesting of cabbage with manual laying of heads in containers

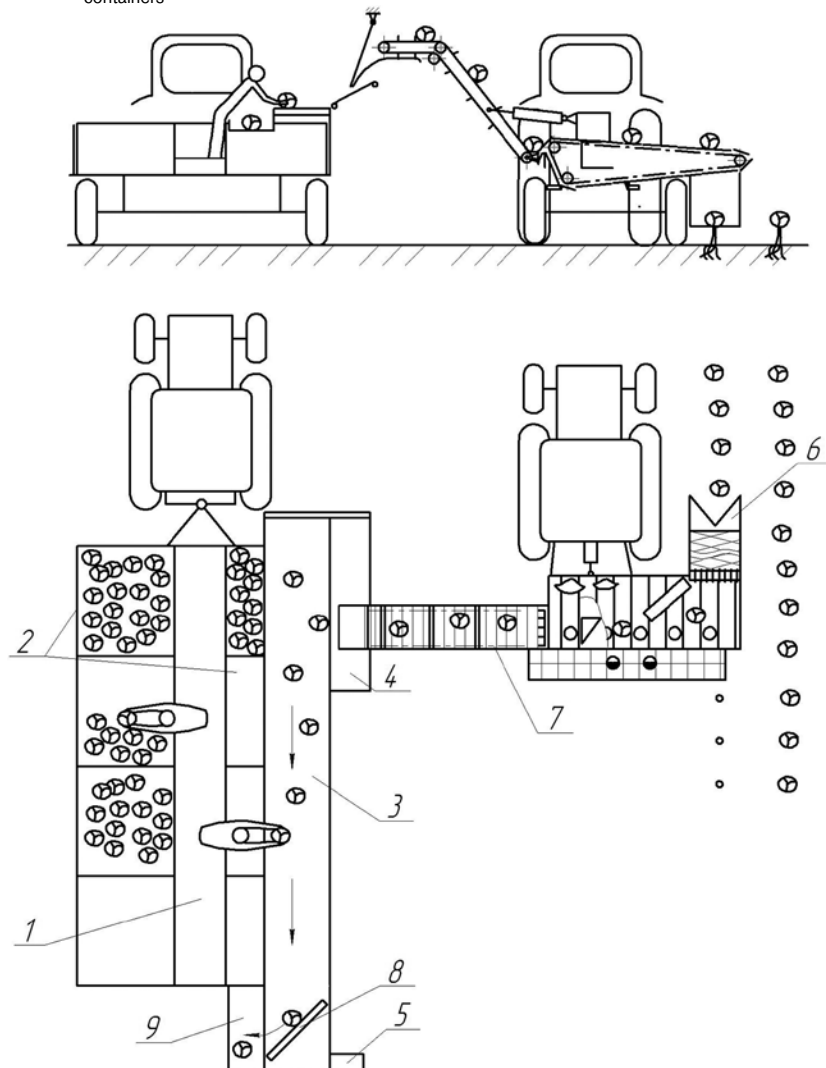


Рис. 2. Опытный образец нового капустоуборочного комбайна
Fig. 2. A prototype of a new cabbage harvester



из гибкого полотна, закрепленного краями на жесткой рамке, расположенной под углом к горизонту. Транспортирующее устройство приводится в движение от гидромотора 5, подключенного к гидросистеме трактора.

При выполнении уборочного процесса по данной технологии уборочный агрегат 6 отгружает элеватором 7 кочаны капусты сначала на полотно приемного лотка 4. Далее поток кочанов и капустной листвы будет поступать на полотно ленточного транспортирующего устройства и плавно перемещаться на нем над контейнерами 2 вдоль кузова транспортного средства. Одновременно рабочие, находящиеся между рядами контейнеров 2, будут бережно перекладывать кочаны с полотна транспортирующего устройства 3 в контейнеры. При этом капустная листва будет отгружаться в конце транспортирующего устройства на землю. В то же время если по какой-то причине кочан окажется в конце транспортирующего устройства необслуженным, то отражатель 8 столкнет его в накопитель 9. В последующем рабочий доставит его в один из контейнеров 2. После наполнения всех контейнеров капустой транспортное средство 1 отправляется в овощехранилище. Там контейнеры с капустой разгружают с помощью вилочного погрузчика и устанавливают в штабелях на хранение. На место них устанавливают в кузове транспортного средства пустые контейнеры. Далее рабочий цикл повторяется.

Далее следует заметить, что процесс машинной уборки капусты по предложенной технологии будет устойчивым, если обслуживающий персонал будет успевать перекладывать кочаны с полотна ленточного транспортирующего устройства в контейнеры. В противном случае кочаны в конце транспортирующего устройства будут отправлены отражателем 8 в накопитель 9. Одна-

ко накопитель имеет ограниченную емкость. Поэтому необходимо обеспечивать требуемую интенсивность обслуживания кочанов на полотне транспортирующего устройства.

Очевидно, интенсивность перекладывания кочанов с полотна ленточного транспортирующего устройства 3 в контейнеры 2 возрастает с увеличением количества обслуживающего персонала. Однако оно должно быть по возможности минимальным, чтобы снизить трудозатраты при использовании данной технологии уборки капусты. В этой связи целесообразно оптимизировать названный показатель исходя из стохастической сущности процесса.

Поточное поступление кочанов на полотно транспортирующего устройства, перекладку кочанов с него в контейнеры можно рассматривать как монотонно повторяющийся однотипный процесс, что характерно для систем массового обслуживания (далее СМО). Такие системы успешно моделируются с помощью теории массового обслуживания [9].

В данной СМО поток кочанов капусты, поступающих на полотно транспортирующего устройства, назовем входящим потоком заявок. Обслуживающий персонал, занимающийся перекладкой кочанов с полотна транспортирующего устройства в контейнеры, отнесем к каналам СМО. Заметим, рассматриваемая система является многоканальной, так как обслуживается несколькими рабочими. Модель такой системы представлена на рис. 3. Здесь каналы СМО изображены прямоугольниками и обозначены позициями от 1 до n .

При уборке капусты однорядным комбайном интенсивность поступления кочанов на полотно транспортирующего устройства может быть определена исходя из средней рабочей скорости v_{cp} уборочного агрегата и среднего расстояния a между растениями капусты в ряду по формуле:

$$\lambda = \frac{v_{cp}}{a}. \quad (1)$$

Она при $v_{cp} = 0,65$ м/с, $a = 0,6$ м составит $1,08$ с⁻¹.

Интенсивность обслуживания потока кочанов на полотне транспортирующего устройства может быть определена исходя из среднего времени t доставки кочанов от полотна в контейнеры по формуле:

$$\mu = \frac{1}{t}. \quad (2)$$

При $t \approx 2,5$ с интенсивность обслуживания $\mu = 0,4$ с⁻¹.

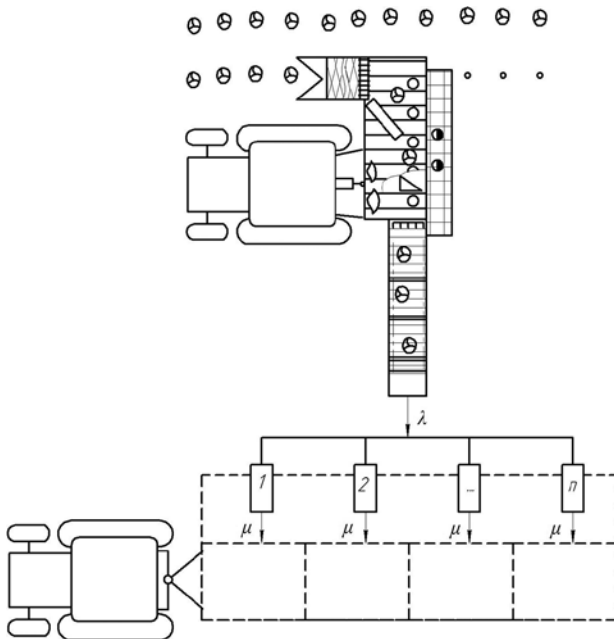
В зависимости от того, сколько рабочих участвует одновременно в процессе укладки кочанов в контейнеры, система может иметь разные состояния. Эти состояния системы обозначим исходя из числа занятых рабочих (каналов). В частности, они могут быть в общем случае такими:

- S_0 — все каналы свободные;
- S_1 — занят один канал, остальные свободны;
- S_k — заняты k каналов, остальные свободны;
- S_{k+1} — заняты $k + 1$ каналов, остальные свободны;
- S_n — заняты все n каналов.

Заметим, система всегда находится в динамике. Она может переходить из предыдущего состояния в последующее с интенсивностью входного потока λ , а также из последующего состояния в предыдущее с интенсивностью μ в зависимости от количества n задействованных в процессе каналов.

Рис. 3. Модель СМО машинной уборки капусты с укладкой кочанов в контейнеры: 1, 2, ..., n — каналы системы; λ — интенсивность входящего потока; μ — интенсивность обслуживания одним каналом

Fig. 3. SMO model of machine cabbage harvesting by laying heads in containers: 1, 2, ..., n — channels of the system; λ — the intensity of the incoming flow; μ — the intensity of service by one channel



На рис. 4 показана динамика функционирования данной системы в виде графа состояний.

В данном случае предельные вероятности возможных состояний системы можно выразить формулами [19]:

$$\left. \begin{aligned} P_0 &= \left[1 + \rho + \frac{\rho^2}{2!} + \dots + \frac{\rho^n}{n!} \right]^{-1}; \\ P_1 &= \rho P_0; \\ P_2 &= \frac{\rho^2}{2!} P_0; \\ &\dots\dots\dots; \\ P_n &= \frac{\rho^n}{n!} P_0, \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

где $\rho = \frac{\lambda}{\mu}$ — интенсивность нагрузки канала;

$P_0, P_1, P_2, \dots, P_n$ — соответственно предельные вероятности состояний системы $S_0, S_1, S_2, \dots, S_n$.

В этом случае некоторая часть кочанов может не дожидаться обслуживания. Это может произойти тогда, когда система находится в состоянии S_n , то есть когда все каналы будут заняты. Отсюда получим вероятность отказа данной системы:

$$P_{отк} = P_n = \frac{\rho^n}{n!} P_0. \quad (4)$$

Тогда вероятность безотказного обслуживания заявок (отборки кочанов с полотна транспортирующего устройства и раскладки их по контейнерам)

$$P_{обс} = 1 - P_{отк} = 1 - \frac{\rho^n}{n!} P_0. \quad (5)$$

Рис. 4. Граф состояний СМО машинной уборки капусты с укладкой кочанов в контейнеры

Fig. 4. Graph of the states of the SMO of machine harvesting of cabbage by laying heads in containers

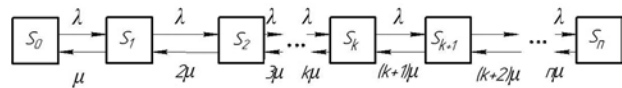
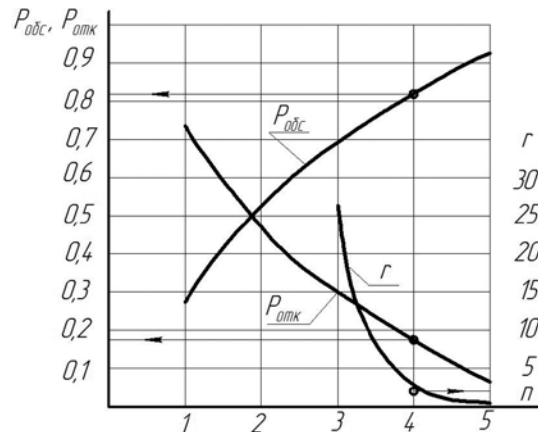


Рис. 5. Показатели эффективности функционирования технологии машинной уборки капусты с укладкой кочанов в контейнеры в зависимости от числа обслуживающего персонала n

Fig. 5. Indicators of the efficiency of the technology of machine harvesting of cabbage by laying heads in containers, depending on the number of service personnel n



При этом возможно определить среднее число заявок, получивших отказ в обслуживании (кочанов, отправившихся в накопитель), рассмотрев состояния системы S_{n+r} (здесь r — число заявок, ожидающих обслуживания в очереди, то есть число кочанов в накопителе).

Далее заметим, исследуемая система устойчиво будет функционировать только при $\chi = \rho/n < 1$. При $\chi \geq 1$ очередь в системе будет бесконечно возрастать. Это означает, что число кочанов r в накопителе будет стремиться к ∞ . Это недопустимо в реальной технологии. Поэтому далее рассмотрим только случаи, когда $\chi < 1$. При этом вероятность состояния системы [19]:

$$P_{n+r} = \frac{\rho^{n+r}}{n! n!} P_0. \quad (6)$$

Отсюда

$$r = \frac{\rho^{n+1} P_0}{n \cdot n! (1 - \chi)^2}. \quad (7)$$

Исходя из практических соображений считаем, что в исследуемой технологии уборки капусты число кочанов в накопителе должно не превышать трех штук, т. е. $r < 3$. В противном случае будут некоторые затруднения в размещении кочанов в накопителе 9.

Результаты

Полученные зависимости (4), (5) и (7) характеризуют эффективность функционирования исследуемого уборочного процесса. Указанные зависимости, полученные при $\lambda = 1,08 \text{ с}^{-1}$ и $\mu = 0,4 \text{ с}^{-1}$, графически представлены на рис. 5 в зависимости от числа n задействованного обслуживающего персонала.

Анализируя представленные на рис. 5 зависимости, убеждаемся, что с увеличением числа каналов системы (количества задействованного обслуживающего персонала) возрастает вероятность безотказного обслуживания системы, то есть вероятность того, что обслуживающий персонал будет успевать переключать кочаны с полотна транспортирующего устройства в контейнеры, будет возрастать. Естественно, при этом вероятность отказов системы, то есть вероятность того, что обслуживающий персонал не будет справляться с возложенными обязанностями, будет снижаться.

При этом приняв число отказов $r = 3$, из рис. 5 определим необходимое число обслуживающего персонала $n = 4$. В этом случае число кочанов в накопителе не бу-

дет превышать 3 штук, технологический процесс будет функционировать устойчиво, без сбоев. Вероятность отказов системы не будет превышать 0,17.

Выводы

Технология машинной уборки капусты с укладкой кочанов в контейнеры с использованием ленточного транспортирующего устройства, размещенного в кузове сопровождающего транспортного средства, является эффективной.

На основе теории массового обслуживания системы смоделирован предложенный технологический процесс и установлено необходимое количество рабочих, занятых обслуживанием этой системы, равное 4.

ЛИТЕРАТУРА

1. Alatyrev S., Yunusov G., Kruchinkina I. and Alatyrev A. 2020 Development of technology and means for machine harvesting of head cabbage in the non-damaging mode *IOP Conference* 604(1) 012020 DOI: 10.1088/1755-1315/604/1/012020
2. Алатырев С.С., Юркин А.П., Кручинкина И.С., Алатырев А.С. Производственная проверка нового способа механизированной уборки кочанной капусты *Тракторы и сельхозмашины*. 2017. № 12. С. 3-7.
3. Song K. S., Hwang H. and Hong J. T. 2000 Automatic cabbage feeding, piling, and unloading system for tractor implement Chinese cabbage harvester *IFAC Proceedings Volumes* 33(29) 259 [https://doi.org/10.1016/S1474-6670\(17\)36787-3](https://doi.org/10.1016/S1474-6670(17)36787-3)
4. Hachiya M., Amano T., Yamagata M. and Kojima M. 2004 Development and utilization of a new mechanized cabbage harvesting system for large fields *JARQ* 38(2) 97 DOI: 10.6090/jarg.38.97
5. Du D. D., Wang J. and Qiu S. S. 2014 Optimization of cutting position and mode for cabbage harvesting. *Transactions of the CSAE* 30(12) 34 DOI: 10.3969/j.issn.1002-6819.2014.12.004
6. Chagnon R., Eng P., Charles M. T., Fortin S., Boutin J., Lemay I. and Roussel D. 2004 Development of a Cabbage Harvester *ASAE Annual Meeting* DOI: 10.13031/2013.17892
7. Du D. D., Fei G. Q., Wang J. 2015 Development and experiment of self-propelled cabbage harvester *Chinese Society of Agricultural Engineering* 31(14) 16 DOI: 10.11975/j.issn.1002-6819.2015.14.003
8. Zhou C., Luan F., Fang X. and Chen H. 2017 Design of cabbage pulling-out test bed and parameter optimization test *Chemical Engineering. Transactions* 62 1267 DOI: 10.3303/CET1762212
9. Алатырев А.С., Алатырев С.С., Кручинкина И.С. Технология машинной уборки капусты с укладкой кочанов в контейне-

ры *Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии*. 2021. № 4. С. 81-87.

10. Hansen C. J. U.S. Patent No3827503 (August 6, 1974)
11. Baker W. M., Road P., Rte J. and Clyde N. Y. 1970 U.S. Patent No. 3497013 (February 24, 1970)
12. Chagnon R., Eng P., Charles M. T., Fortin S., Boutin J., Lemay I. and Roussel D. 2004 Development of a Cabbage Harvester *ASAE Annual Meeting* DOI: 10.13031/2013.17892
13. Wu X. W., Sun Y. and Yuan X. K. 2015 Discussion on structure of self-propelled hydraulic cabbage harvester *South Agricultural Machinery* 11 35 DOI: 10.11975/j.issn.1002-6819.2015.14.003
14. Dongdong Du, Jun Wang, Luxin Xie and Fanfei Deng 2019 Design and field test of a new compact self-propelled cabbage harvester *American Society of Agricultural and Biological Engineers* 62(5) 1243 DOI: 10.13031/trans.13327
15. Gao T. H., Wang T. B. and Zhou Z. C. 2015 Optimization experiment of influence factors on greenhouse vegetable harvest cutting *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering* 31 (19) 15 DOI: 10.11975/j.issn.1002-6819.2015.19.003
16. Kanamitsu M. and Yamamoto K. 1996 Development of Chinese cabbage harvester *Japan Agricultural Research Quarterly (JARQ)* 30 (1) 35
17. Murakami N., Otsuka K., Inoue K. and Sugimoto M. 1999 Development of robotic cabbage harvester (Part 2) *Journal Japanese Society Of Agricultural Machinery* 61(5) 93 DOI: 10.11357/jsam1937.61.5_93 [In Japanese]
18. Jagvir Dixit 2022 Development and evaluation of self-propelled cabbage/cauliflower harvester *NASS Journal of Agricultural Science* 04 01 DOI: <https://dx.doi.org/10.36956/njas.v4i1.471>
19. Венцель, Е.С. Исследование операций *Москва: Советское радио*. 1972. 552 с.

REFERENCES

1. Alatyrev S., Yunusov G., Kruchinkina I. and Alatyrev A. 2020 Development of technology and means for machine harvesting of head cabbage in the non-damaging mode *IOP Conference* 604(1) 012020 DOI: 10.1088/1755-1315/604/1/012020
2. Alatyrev S.S., Yurkin A.P., Kruchinkina I.S., Alatyrev A.S. Production testing of a new method of mechanized harvesting of cabbage *Tractors and agricultural machines*. 2017. No. 12. pp. 3-7. (In Russ)
3. Song K. S., Hwang H. and Hong J. T. 2000 Automatic cabbage feeding, piling, and unloading system for tractor implement Chinese cabbage harvester *IFAC Proceedings Volumes* 33(29) 259 [https://doi.org/10.1016/S1474-6670\(17\)36787-3](https://doi.org/10.1016/S1474-6670(17)36787-3)
4. Hachiya M., Amano T., Yamagata M. and Kojima M. 2004 Development and utilization of a new mechanized cabbage harvesting system for large fields *JARQ* 38(2) 97 DOI: 10.6090/jarg.38.97
5. Du D. D., Wang J. and Qiu S. S. 2014 Optimization of cutting position and mode for cabbage harvesting. *Transactions of the CSAE* 30(12) 34 DOI: 10.3969/j.issn.1002-6819.2014.12.004
6. Chagnon R., Eng P., Charles M. T., Fortin S., Boutin J., Lemay I. and Roussel D. 2004 Development of a Cabbage Harvester *ASAE Annual Meeting* DOI: 10.13031/2013.17892
7. Du D. D., Fei G. Q., Wang J. 2015 Development and

experiment of self-propelled cabbage harvester *Chinese Society of Agricultural Engineering* 31(14) 16 DOI: 10.11975/j.issn.1002-6819.2015.14.003

8. Zhou C., Luan F., Fang X. and Chen H. 2017 Design of cabbage pulling-out test bed and parameter optimization test *Chemical Engineering. Transactions* 62 1267 DOI: 10.3303/CET1762212
9. Alatyrev A.S., Alatyrev S.S., Kruchinkina I.S. Technology of machine harvesting of cabbage with laying of heads in containers *Bulletin of the Chuvash State Agricultural Academy*. 2021. No. 4. pp. 81-87. (In Russ)
10. Hansen C. J. U.S. Patent No3827503 (August 6, 1974)
11. Baker W. M., Road P., Rte J. and Clyde N. Y. 1970 U.S. Patent No. 3497013 (February 24, 1970)
12. Chagnon R., Eng P., Charles M. T., Fortin S., Boutin J., Lemay I. and Roussel D. 2004 Development of a Cabbage Harvester *ASAE Annual Meeting* DOI: 10.13031/2013.17892
13. Wu X. W., Sun Y. and Yuan X. K. 2015 Discussion on structure of self-propelled hydraulic cabbage harvester *South Agricultural Machinery* 11 35 DOI: 10.11975/j.issn.1002-6819.2015.14.003
14. Dongdong Du, Jun Wang, Luxin Xie and Fanfei Deng 2019 Design and field test of a new compact self-propelled cabbage harvester *American Society of Agricultural and Biological Engineers* 62(5) 1243 DOI: 10.13031/trans.13327
15. Gao T. H., Wang T. B. and Zhou Z. C. 2015 Optimization

experiment of influence factors on greenhouse vegetable harvest cutting *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering* 31 (19) 15 DOI: 10.11975/j.issn.1002-6819.2015.19.003

16. Kanamitsu M. and Yamamoto K. 1996 Development of Chinese cabbage harvester *Japan Agricultural Research Quarterly (JARQ)* 30 (1) 35

17. Murakami N., Otsuka K., Inoue K. and Sugimoto M. 1999 Development of robotic cabbage harvester (Part 2) *Journal*

Japanese Society Of Agricultural Machinery 61(5) 93 DOI: 10.11357/jsam1937.61.5_93 [In Japanese]

18. Jagvir Dixit 2022 Development and evaluation of self-propelled cabbage/cauliflower harvester *NASS Journal of Agricultural Science* 04 01 DOI: <https://dx.doi.org/10.36956/njas.v4i1.471>

19. Wenzel, E.S. Operations Research Moscow: Soviet Radio. 1972. 552p. (In Russ)

ОБ АВТОРАХ:

Алатырев Сергей Сергеевич, доктор технических наук, профессор кафедры транспортно-технологических машин и комплексов Чувашского государственного аграрного университета

ORCID 0000-0002-4694-2381

Алатырев Алексей Сергеевич, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-технологических машин и комплексов Чувашского государственного аграрного университета

ORCID 0000-0003-3059-9352

Кручинкина Ирина Сергеевна, кандидат технических наук, доцент кафедры математики, физики и информационных технологий Чувашского государственного аграрного университета

ORCID 0000-0003-4995-8706

ABOUT THE AUTHORS:

Alatyrev Sergei Sergeevich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Transport and Technological Machines and Complexes of the Chuvash State Agrarian University

ORCID 0000-0002-4694-2381

Alatyrev Alexey Sergeevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Transport and Technological Machines and Complexes of the Chuvash State Agrarian University

ORCID 0000-0003-3059-9352

Kruchinkina Irina Sergeevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Mathematics, Physics and Information Technology of the Chuvash State Agrarian University

ORCID 0000-0003-4995-8706

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

На Дону обеспеченность отечественными семенами овощных культур составляет 21%

Донские сельхозпроизводители планируют высеять в текущем году 5,548 тыс. га овощных сельхозкультур – капусту, свеклу столовую, морковь, огурцы, помидоры, горох овощной, перец, лук-севок, лук-чернушку и другие. Об этом со ссылкой на Министерство сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области сообщила пресс-служба регионального Россельхозцентра. Как отмечается в сообщении, потребность в семенах овощных – 20,973 т, в наличии 100%, из которых семян российской селекции – 4,542 т (21%), иностранной селекции – 16,431 т (79%). Все семена овощных сельскохозяйственных культур проверенные, кондиционные. План семенных посевов этих культур в Ростовской области – 54,45 га.

Также сообщается, что лабораториями ФГБУ «Россельхозцентр» по Ростовской области проверено на полный анализ 4196 т картофеля. Ведомство содействует с аграриями в проведении сортовых обследований и сертификации семян, популяризации гибридов и сортов отечественных селекционеров, демонстрационных показов овощных культур.



В 2021 году география производства российской органики расширилась в 4 раза

Темпы развития в России рынка органической продукции демонстрируют положительную динамику. Так, в 2021 году география производства российской органики расширилась в 4 раза. Об этом заявил замминистра сельского хозяйства РФ Максим Увайдов на панельной сессии «Инфраструктура рынка зеленой продукции в России и борьба с гринвошингом» в рамках XIII Международного форума «Экология».

В ходе заседания было отмечено, что стимулирование «зеленого» рынка открывает окно возможностей для развития как современного сельхозпроизводства и сопутствующих ему отраслей, так и малого агробизнеса, являющегося основным производителем органики в России.

По словам Максима Увайдова, для сохранения положительной динамики в этом сегменте необходимы актуальные формы и способы его регулирования. Так, для защиты рынка органики в стране были использованы современные IT решения – QR-коды и открытый реестр. Разработаны 6 национальных стандартов в области продукции с улучшенными характеристиками, утвержден порядок маркировки улучшенных сельскохозяйственной продукции, продовольствия, промышленной и иной продукции.

С 1 сентября вступит в силу приказ об утверждении порядка ведения единого госреестра производителей улучшенной продукции, который будет вести Минсельхоз России. Кроме того, разработан проект стратегии развития органической сельхозпродукции на период до 2030 года и организовано его обсуждение с участниками рынка. В перспективе, отметил замминистра, аналогичный документ может появиться и в сфере «зеленой» продукции.

(Источник: официальный сайт Минсельхоза России)