

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА РАЗГРУЗКЕ ПРОДУКЦИИ ПРИ КОМБАЙНОВОЙ УБОРКЕ КОЧАННОЙ КАПУСТЫ

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

*Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. При комбайновой уборке кочанной капусты транспортирование продукции с поля в овощехранилище осуществляется преимущественно в кузове транспортного средства навалом или в контейнерах. В первом случае транспортные средства разгружают вручную в овощехранилищах. Во втором – с помощью вилочного электропогрузчика. При этом транспортные средства значительное время простаивают на разгрузке продукции, особенно в первом случае. В этой связи в целях оценки качества обслуживания транспортных средств был смоделирован процесс их разгрузки на основе теории массового обслуживания. Рассмотренный процесс был исследован в виде многоканальной системы с ожиданием, так как процесс обслуживания транспортных средств на разгрузке представляет собой многократное выполнение однотипных задач. К тому же транспортные средства, не имеющие возможности получить обслуживание сразу же из-за занятости бригад грузчиков (или вилочных электропогрузчиков), могут находиться в ожидании на площадке перед овощехранилищем. В модели данного процесса в качестве каналов систем было принято количество бригад грузчиков и вилочных электропогрузчиков. В результате моделирования была выявлена суть происходящих явлений и определены показатели качества функционирования систем. В частности, было установлено, что количество ожидающих обслуживания транспортных средств в обоих рассмотренных случаях уменьшается с возрастанием числа каналов обслуживания. Так, при разгрузке транспортных средств вручную тремя бригадами грузчиков число ожидающих транспортных средства в очереди станет меньше одной единицы, а при поступлении в овощехранилище продукции в контейнерах с разгрузкой справляется один вилочный электропогрузчик. С учетом полученных результатов рекомендуется использовать при ручной разгрузке капусты не менее трех бригад грузчиков, а при механической разгрузке продукции в контейнерах достаточно одного вилочного электропогрузчика.

Ключевые слова: машинная уборка капусты, моделирование процессов, система массового обслуживания.

Введение. При комбайновой уборке кочанной капусты транспортирование продукции с поля в овощехранилище осуществляется преимущественно тракторными транспортными средствами, поскольку они обладают более высокой проходимостью в условиях повышенной влажности по сравнению с автомобильным транспортом и больше соответствуют по скорости

уборочному агрегату. При этом в зависимости от хозяйственных и агротехнологических условий уборочно-транспортный процесс может быть организован по разным технологическим схемам [1, 2, 3, 4, 5], например:

- комбайновая уборка путем отгрузки кочанов навалом в кузов сопровождающего тракторного транспортного средства (рис.1) [5];
- комбайновая уборка капусты путем отгрузки кочанов на гибкий настил, установленный на стойках в кузове тракторного транспортного средства над контейнерами, а затем укладка их в контейнеры (рис.2) [6, 7].

При уборке капусты по первой схеме разгрузка транспортных средств в овощехранилища производится вручную, так как выгрузка самосвалом сопровождается значительными механическими повреждениями кочанов.

Во втором случае капуста поступает в овощехранилища в контейнерах, которые снимают с кузова с помощью транспортных средств, оставляя гибкий настил со стойками в нем же, и устанавливают в штабеля вилочным электропогрузчиком в овощехранилище [8]. С помощью этого же электропогрузчика в кузове транспортного средства устанавливают вместо снятых груженых контейнеров пустые.

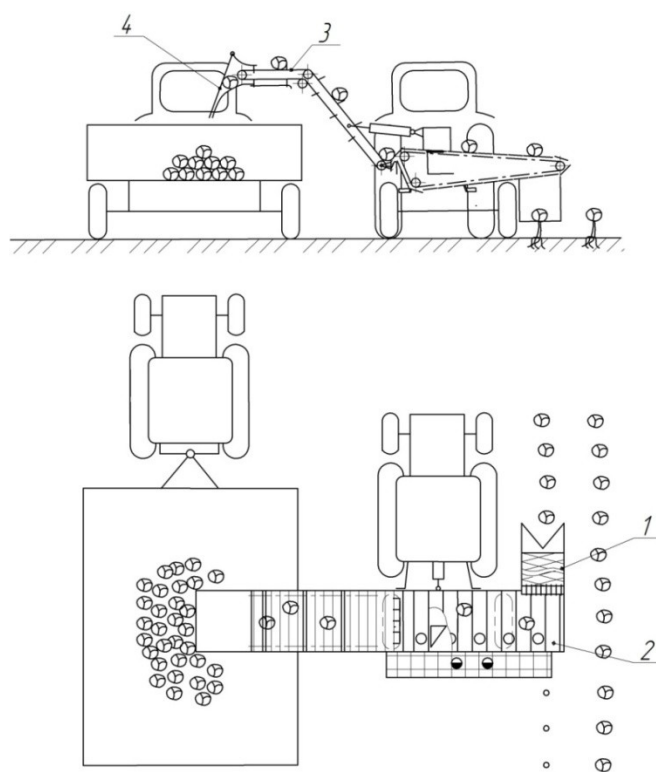


Рис. 1. Уборка капусты комбайном по схеме отгрузки кочанов навалом в кузов тракторного транспортного средства: 1 – режущий аппарат; 2 – стол доработки; 3 – элеватор; 4 – устройство для отгрузки кочанов в щадящем режиме

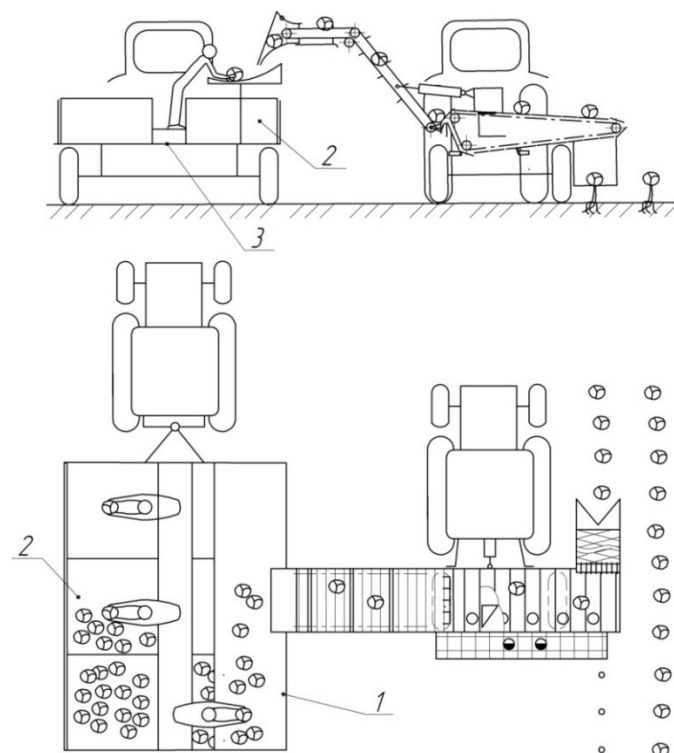


Рис. 2. Уборка капусты комбайном по схеме отгрузки кочанов на гибкий настил с последующей бережной укладкой в контейнеры, установленные в кузове тракторного транспортного средства: 1 – гибкий настил на стойках; 2 – контейнеры; 3 – кузов

Заметим, что в описанных схемах уборки капусты, особенно в первой, транспортные средства значительное время простаивают при разгрузке продукции в овощехранилище. В результате чего уборочные агрегаты вынуждены ожидать на поле возвращения транспортных средств, так как уборка капусты производится при непосредственном их сопровождении.

Цель и задачи исследований. Своевременность возврата транспортных средств на поле и ритмичность их подачи на погрузку зависит от качества их обслуживания на разгрузке продукции в овощехранилище. В этой связи целью настоящих исследований является оценка качества обслуживания транспортных средств при разгрузке продукции.

Для достижения поставленной цели необходимо:

- смоделировать процесс обслуживания транспортных средств в овощехранилище в соответствии с описанными выше схемами уборки капусты;
- установить качественные показатели обслуживания транспортных средств при разгрузке продукции для принятия рациональных решений.

Материалы и методы. Процесс обслуживания транспортных средств в овощехранилище при разгрузке продукции, на наш взгляд, может быть успешно исследован в соответствии с обеими схемами в виде системы массового обслуживания (далее СМО), так как поступление потока транспортных средств на разгрузку в овощехранилище, а также процесс

разгрузки продукции можно рассматривать как многократное выполнение однотипных задач.

Рассматриваемая СМО в общем случае может быть исследована как многоканальная система [9]. Так, при ручной разгрузке транспортных средств бригады грузчиков можно принять считать каналами ее системы, а поток поступающих транспортных средств с интенсивностью λ – интенсивностью заявок, интенсивность разгрузки – интенсивностью обслуживания μ каналов.

При этом транспортные средства, не имеющие возможность приступить к обслуживанию сразу же из-за занятости обслуживающих бригад грузчиков или вилочных электропогрузчиков (каналов СМО), простаивают на площадке перед овощехранилищем. Для того чтобы система эффективно функционировала, не должно быть отказов в обслуживании. Для этого необходимо установить строгий режим, то есть очередь не должна бесконечно увеличиваться.

Интенсивность входящего потока заявок при уборке кочанной капусты одним уборочным агрегатом может быть определена исходя из производительности комбайна W (га/час), урожайности капусты Y (т/га), грузоподъемности прицепа Q (т) тракторного транспортного средства согласно выражению:

$$\lambda = \frac{WY}{Q}.$$

При $W = 0,2 \dots 0,3$ га/час, $Y = 30 \dots 40$ т/га, $Q = 4$ т. Интенсивность входящего потока составит $\lambda = 1,5 \dots 3$ час⁻¹.

Интенсивность обслуживания канала может быть найдена исходя из времени разгрузки t транспортного средства по формуле:

$$\mu = \frac{1}{t}.$$

При времени разгрузки одного тракторного прицепа вручную бригадой грузчиков $t = 0,75$ час и электропогрузчиком $t = 0,25$ час при доставке продукции в контейнерах интенсивность обслуживания будет составлять, соответственно, $\mu = 1,33$ час⁻¹, $\mu = 4$ час⁻¹.

В рассматриваемой СМО возможны разные состояния. Возможные состояния системы обозначим исходя из числа занятых каналов и числа заявок в очереди:

S_0 – все каналы (бригады грузчиков или электропогрузчики) свободны;

S_1 – занят один канал, остальные свободны;

S_k – заняты k каналов, остальные свободны;

S_n – заняты все n каналы;

S_{n+1} – заняты все n каналы, одно транспортное средство находится в очереди;

S_{n+r} – заняты все n каналы, r транспортных средств находится в очереди.

Считая вместимость площадки перед овощехранилищем достаточной, длину очереди r не ограничиваем. Тогда граф состояний будет бесконечным (рис.3) [9].

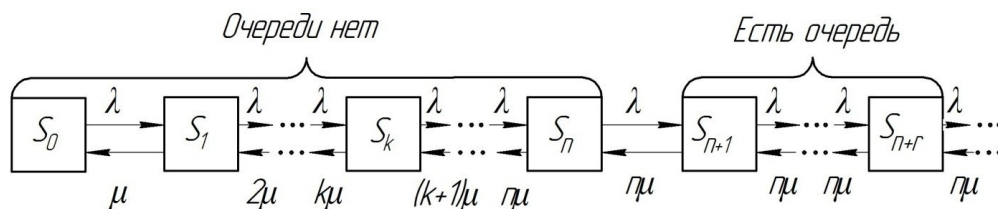


Рисунок 3. Граф состояний СМО обслуживания транспортных средств на разгрузке продукции при машинной уборке капусты

В данном случае выражения для предельных вероятностей состояний системы можно представить в виде [10]:

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

где $\rho = \lambda / \mu$ – интенсивность нагрузки канала.

Заметим, что рассматриваемая СМО будет функционировать в установившемся режиме при $\chi = \rho / n < 1$. При $\chi \geq 1$ очередь заявок в ожидании обслуживания будет бесконечно возрастать. Поэтому в дальнейшем будем рассматривать только варианты, при которых $\chi < 1$. В СМО в данных вариантах каждая заявка рано или поздно будет обслужена, поэтому характеристики ее пропускной способности следующие:

- вероятность отказа $P_{отк} = 0$,
- относительная пропускная способность системы $q = 1 - P_{отк} = 1$,
- абсолютная пропускная способность

$$A = \lambda q = \lambda. \quad (2)$$

При этом показатели СМО определяются по соответствующим формулам [10]:

- среднее число заявок (транспортных средств), ожидающих обслуживания

$$\bar{r} = \frac{\rho^{n+1} P_0}{n \cdot n!(1-\chi)^2}, \quad (3)$$

– среднее время ожидания транспортного средства в очереди

$$\bar{t}_{ож} = \frac{\rho^n P_0}{n \mu n!(1-\chi)^2}, \quad (4)$$

– среднее время пребывания транспортного средства в системе

$$\bar{t}_{сист} = \bar{t}_{ож} + q \bar{t}_{об}, \quad (5)$$

– среднее число занятых каналов

$$\bar{z} = \frac{A}{\mu} = \frac{\lambda}{\mu} = \rho, \quad (6)$$

– вероятность отсутствия очереди при обслуживании при n каналах

$$P_{oo} = P_0 + P_1 + P_2 + \dots + P_n. \quad (7)$$

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты расчетов показателей эффективности функционирования рассматриваемых СМО, полученных по формулам (1)-(7) при $\lambda = 2,25 \text{ час}^{-1}$, $\mu' = 1,33 \text{ час}^{-1}$ и $\mu'' = 4 \text{ час}^{-1}$, представлены в табл.1 и табл. 2.

Таблица 1 – Показатели эффективности функционирования СМО разгрузки транспортных средств при доставке кочанов капусты в овощехранилище навалом (при $\chi < 1$)

Число каналов СМО (число бригад грузчиков) n'	Показатели СМО						
	P'_o	P'_{oo}	A'	\bar{r}'	$\bar{t}'_{ож}, \text{ час}$	$\bar{t}'_{сист}, \text{ час}$	\bar{z}'
2	0,084	0,346	2,25	4,219	1,88	2,63	1,59
3	0,168	0,827	2,25	0,40	0,18	0,93	1,69
4	0,181	0,951	2,25	0,078	0,03	0,78	1,69

Таблица 2 – Показатели эффективности функционирования СМО разгрузки транспортных средств при доставке кочанов капусты в овощехранилище в контейнерах (при $\chi < 1$)

Число каналов СМО (число электропогрузчиков) n''	Показатели СМО						
	P''_o	P''_{oo}	A''	\bar{r}''	$\bar{t}''_{ож}, \text{ час}$	$\bar{t}''_{сист}, \text{ час}$	\bar{z}''
1	0,440	0,69	2,25	0,314	0,14	0,39	0,56
2	0,562	0,96	2,25	0,048	0,02	0,27	0,56
3	0,570	1,00	2,25	0,00	0,00	0,25	0,56

Из приведенных таблиц видно, что транспортные средства, поступившие на вход СМО в то время, когда все каналы заняты, временно получают отказ и ожидают обслуживания в очереди. В обоих рассмотренных случаях число их уменьшается с возрастанием числа каналов. Так, при разгрузке транспортных

средств вручную при $n=3$ среднее число ожидающих транспортных средств в очереди \bar{r}' становится меньше одного, а при поступлении кочанов в контейнерах с разгрузкой транспортных средств справляется один вилочный погрузчик (среднее время ожидания составляет лишь 0,14 часа).

С учетом полученных результатов исследования можно рекомендовать число обслуживающих бригад грузчиков $n=3$, а необходимое количество вилочных погрузчиков $n=1$. При этом простои транспортных средств на разгрузке продукции будут занимать меньше времени, то есть в этом случае можно считать использование транспортных средств достаточно эффективным. В то же время бригады грузчиков и вилочный погрузчик достаточно плотно заняты работой (вероятность того, что все каналы свободны, соответственно, не превышают 0,168 и 0,440).

Сравнивая данные табл. 1 и 2, мы можем прийти к выводу, что при уборке кочанной капусты по второй схеме транспортные средства используются более эффективно.

Выводы

1. Впервые была проведена оценка качества обслуживания транспортных средств на разгрузке продукции при машинной уборке капусты на основе теории массового обслуживания.

2. Установлены количественные связи качественных показателей обслуживания транспортных средств на разгрузке продукции с характеристиками поступающего потока и самой системы.

3. Установлено, что при непрерывной работе комбайна по первой схеме транспортные средства будут использоваться более эффективно, если количество бригад грузчиков $n=3$, а по второй схеме – при наличии одного вилочного погрузчика.

Литература

1. Алатырев, С. С. Многовариантный капустоуборочный комбайн / С. С. Алатырев, И. С. Кручинкина, А. С. Алатырев // Сельский механизатор. – 2017. – № 8. – С.12-13.

2. Алатырев, С. С. К выбору способа механизированной уборки капусты в современных условиях / С. С. Алатырев // Машинные технологии и новая сельскохозяйственная техника для условий Евро-Северо-Востока России: материалы II Международной научно-практической конференции. В 3 т. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2000. – Т. II. – С.130-137.

3. Алатырев, С. С. Новые технологии и техническое средство для уборки капусты / С. С. Алатырев, К. А. Савеличев, И. С. Алатырева, А. О. Григорьев // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2008. – № 7. – С.16-17.

4. Алатырев, С. С. Производственная проверка нового способа механизированной уборки кочанной капусты / С. С. Алатырев, А. П. Юркин, И. С. Кручинкина, А. С. Алатырев // Тракторы и сельхозмашины. – 2007. – № 12. – С. 3-7.

5. Алатырев, С. С. Новый капустоуборочный комбайн / С. С. Алатырев, П. В. Мишин, А. С. Алатырев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1. – С. 102-107.

6. Алатырев, С. С. К оценке экономической эффективности нового способа уборки кочанной капусты / С. С. Алатырев, А. С. Алатырев, А. П. Юркин // Современное состояние прикладной науки в области механики и энергетики: материалы Всероссийской научно-практической конференции, проведенной в рамках мероприятий, посвященных 85-летию Чувашской государственной сельскохозяйственной академии, 150-летию Русского технического общества и приуроченной к 70-летию со дня рождения доктора технических наук, профессора, заслуженного работника высшей школы Российской Федерации Акимова Александра Петровича. – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА. – 2016. – С. 31-38.

7. Алатырев, С. С. Аналитическое обоснование конструктивных параметров приспособления для бережной отгрузки кочанов при машинной уборке капусты / С. С. Алатырев, И. С. Кручинкина, А. С. Алатырев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 8. – С. 29-34.

8. Пат. Российская Федерация. № 2554403 МПК А01D45/26. Способ уборки кочанной капусты и устройство для его осуществления / Алатырев С. С., Юркин А. П., Воронин В. В., Кручинкина И. С., Алатырев А. С.; заявитель и патентообладатель Алатырев С. С., Юркин А. П., Воронин В. В., Кручинкина И. С., Алатырев А. С.; 2014110585/13; заявл. 19.03.2014; опубл. 27.06.2015; Бюл. № 18. – 2 с.

9. Алатырев, С. С. Оптимизация процесса отгрузки и укладки кочанов в контейнеры при машинной уборке капусты в щадящем режиме / С. С. Алатырев, П. В. Мишин, И. С. Кручинкина, А. С. Алатырев // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 1. – С. 101-108.

10. Вентцель, Е. С. Исследование операций / Е. С. Вентцель М.: Советское радио, 1972. – 552 с.

Сведения об авторах

1. ***Алатырев Сергей Сергеевич***, доктор технических наук, профессор кафедры транспортно-технологических машин и комплексов, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: S_Alatyrev1955@mail.ru, тел. 8-937-391-13-50;

2. ***Кручинкина Ирина Сергеевна***, кандидат технических наук, доцент кафедры физики, математики и информационных технологий, Чувашская государственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: irinka58.84@mail.ru, тел. 8-917-653-34-38;

3. ***Алатырев Алексей Сергеевич***, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры транспортно-технологических машин и комплексов, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003,

Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: Leha.alatyrev@mail.ru, тел. 8-905-027-39-57.

EVALUATION OF THE QUALITY OF VEHICLE SERVICE WHEN UNLOADING PRODUCTS DURING THE COMBINE HARVESTING OF HEADED CABBAGE

S.S. Alatyrev, I.S. Kruchinkina, A.S. Alatyrev
Chuvash State Agricultural Academy
428003, Cheboksary, Russian Federation

Abstract. *When combine harvesting cabbages, transportation of products from the field to the vegetable store is carried out mainly in the body of the vehicle in bulk or in containers. In the first case, vehicles are unloaded manually in vegetable stores. In the second case – with the help of a forklift. So, vehicles are idle during the unloading of products for a significant amount of time, especially in the first case. In this regard, in order to assess the quality of service of vehicles, the unloading process was modeled on the basis of the queuing theory. The process in consideration was studied in the form of a multi-channel system with waiting, as the process of servicing vehicles on unloading is a multiple execution of tasks of the same type. In addition, vehicles that cannot be serviced immediately due to the employment of teams of loaders (or forklifts), may be waiting on the site in front of the vegetable store. In the model of this process, the number of teams of loaders and forklifts was accepted as channels of systems. As a result of modeling the essence of the occurring phenomena was revealed and indicators of quality of functioning of systems are defined. In particular, it was found that the number of vehicles waiting to be serviced in both cases decreased with the increase in the number of service channels. Thus, when unloading vehicles manually by three teams of loaders, the number of waiting vehicles in the queue will be fewer than one unit, and when the vegetable store takes products in containers, one forklift truck handles the unloading. Taking into account the obtained results, it is recommended to use at least three teams of loaders when unloading cabbage manually, and one forklift is enough when unloading products in containers mechanically.*

Keywords: *machine harvesting of cabbage, modeling of processes, queuing system.*

References

1. Alatyrev, S. S. Mnogovariantny kapustoborochnyy kombayn / S. S. Alatyrev, I. S. Kruchinkina, A. S. Alatyrev // Sel'skiy mekhanizator. – 2017. – № 8. – S.12-13.
2. Alatyrev, S. S. K vyboru sposoba mekhanizirovannoy uborki kapusty v sovremennykh usloviyakh / S. S. Alatyrev // Mashinnye tekhnologii i novaya sel'skokhozyaystvennaya tekhnika dlya usloviy Evro-Severo-Vostoka Rossii: materialy II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. V 3 t. – Kirov: NIISKH Severo-Vostoka, 2000. – T. II. – S.130-137.

3. Alatyrev, S. S. Novye tekhnologii i tekhnicheskoe sredstvo dlya uborki kapusty / S. S. Alatyrev, K. A. Savelichev, I. S. Alatyreva, A. O. Grigor'ev // Traktory i sel'skokhozyaystvennyye mashiny. – 2008. – № 7. – S.16-17.

4. Alatyrev, S. S. Proizvodstvennaya proverka novogo sposoba mekhanizirovannoy uborki kochannoy kapusty / S. S. Alatyrev, A. P. Yurkin, I. S. Kruchinkina, A. S. Alatyrev // Traktory i sel'khoz mashiny. – 2007. – № 12. – S. 3-7.

5. Alatyrev, S. S. Novyy kapustoborochnyy kombayn / S. S. Alatyrev, P. V. Mishin, A. S. Alatyrev // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 1. – S. 102-107.

6. Alatyrev, S. S. K otsenke ekonomicheskoy effektivnosti novogo sposoba uborki kochannoy kapusty / S. S. Alatyrev, A. S. Alatyrev, A. P. Yurkin // Sovremennoe sostoyanie prikladnoy nauki v oblasti mekhaniki i energetiki: materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, provodimoy v ramkakh meropriyatiy, posvyashchennykh 85-letiyu Chuvashskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii, 150-letiyu Russkogo tekhnicheskogo obshchestva i priurochennoy k 70-letiyu so dnya rozhdeniya doktora tekhnicheskikh nauk, professora, zasluzhennogo rabotnika vysshey shkoly Rossiyskoy Federatsii Akimova Aleksandra Petrovicha. – Cheboksary: FGBOU VO Chuvashskaya GSKHA. – 2016. – S. 31-38.

7. Alatyrev, S. S. Analiticheskoe obosnovanie konstruktivnykh parametrov prisposobleniya dlya berezhnoy otgruzki kochanov pri mashinnoy uborke kapusty / S. S. Alatyrev, I. S. Kruchinkina, A. S. Alatyrev // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. – 2017. – № 8. – S. 29-34.

8. Pat. Rossiyskaya Federatsiya. № 2554403 MPK A01D45/26. Sposob uborki kochannoy kapusty i ustroystvo dlya ego osushchestvleniya / Alatyrev S. S., Yurkin A. P., Voronin V. V., Kruchinkina I. S., Alatyrev A. S.; zayavitel' i patentoobladatel' Alatyrev S. S., Yurkin A. P., Voronin V. V., Kruchinkina I. S., Alatyrev A. S.; 2014110585/13; zayavl. 19.03.2014; opubl. 27.06.2015; Byul. № 18. – 2 s.

9. Alatyrev, S. S. Optimizatsiya protsessa otgruzki i ukladki kochanov v konteynery pri mashinnoy uborke kapusty v shchadyashchem rezhime / S. S. Alatyrev, P. V. Mishin, I. S. Kruchinkina, A. S. Alatyrev // Vestnik KrasGAU. – 2018. – № 1. – S. 101-108.

10. Venttsel', E. S. Issledovanie operatsiy / E. S. Venttsel' M.: Sovetskoe radio, 1972. – 552 s.

Information about authors

1. ***Alatyrev Sergey Sergeevich***, Doctor Of Technical Science, Professor of The Department of Transport And Technological Machines and Complexes, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marx, str. 29; e-mail: S_Alatyrev1955@mail.ru, Tel. 8-937-391-13-50;

2. ***Kruchinkina Irina Sergeevna***, Candidate of Technical Science, Associate Professor of The Department of Physics, Mathematics and Information Technologies, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marx, str. 29; e-mail: irinka58.84@mail.ru, Tel. 8-917-653-34-38;

3. *Alatyrev Aleksey Sergeevich*, Candidate of Technical Science, Senior Lecturer of the Department of Transport And Technological Machines and Complexes, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marx, str. 29; e-mail: Leha.alatyrev@mail.ru, Tel. 8-905-027-39-57.