

Текст: электронный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 5 (211). – С. 101-107. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48511555>.

7. Патент № 2328 Кыргызской Республики, Передвижное устройство паро-термической обработки снопов риса / Смаилов Э. А., Арапчаев Р. Н., Кочконбаева А. А. [и др.]. – № 20220005.1; заявл. 26.01.2022, Бюл. № 3, от 31.03.23. – URL: https://base.patent.kg/iz.php?action=search_list&f000=3732. – Текст: электронный.

References

1. Smailov E.A. Razrabotka tekhnologii i obosnovanie parametrov rabochikh organov ustanovki dlia fermentatsii zernovki shaly risa: uchebno-metodicheskoe posobie dlia magistrantov i aspirantov / E.A. Smailov, Zh.Zh. Tursunbaev, R.N. Arapbaev i dr. – Osh: 2024. – 145 s.

2. Smailov Eltar A., Ruslanbek N., Arapbaev, Ainagul A. Kochkonbaeva, Zhyrgal T. Samieva and Nurila K. Tashmatova. Formation of New Mechanisms for Sustainable Development of the Rice Farming in Kyrgyzstan. - Sustainable Development of the Agrarian Economy Based on Digital Technologies and Smart Innovations, serii «Advances in Science, Technology & Innovation. - IEREK Interdisciplinary Series for Sustainable Development», 2024. – S. 3-6. https://doi.org/10.1007/978-3-031-51272-8_1.

3. Ergeshov M.O. Sovremennoe sostoianie tekhnicheskikh sredstv dlia sushki selskokhoziaistvennogo syria / M.O. Ergeshov, R.N. Arapbaev, A.A. Abdykadyrov. – Bishkek: NNTil KR. – 2024. – No. 5. <http://www.science-journal.kg>.

4. Smailov E.A. Issledovanie prodolzhitel'nostisushki zernovki shaly v estestvennykh usloviakh, na solntse / E.A. Smailov, M.O. Ergeshov, R.N. Arapbaev, B.K. Omurzakov, M. Smailov. – Bishkek: Izvestiia vuzov Kyrgyzstana. – 2024. – No. 5. <http://www.science-journal.kg>.

5. Smailov E.A. Ustanovki dlia sushki zernovki shaly risa v Kyrgyzstane / E.A. Smailov, R.N. Arapbaev, M.O. Ergeshov i dr. - Bishkek: Izvestiia vuzov Kyrgyzstana. – 2024. – No. 5. <http://www.science-journal.kg>.

6. Smailov E.A. Obosnovaniia osnovnykh parametrov bunkera ustanovki dlia parotermicheskoi obrabotki snopov risa / E.A. Smailov, A.A. Kochkonbaeva, M.T. Atamkulova [i dr.] // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – No. 5 (211). – S. 101-107. – DOI 10.53083/1996-4277-2022-211-5-101-107.

7. Patent No. 2328 Kyrgyzskoi Respubliki. Peredvizhnoe ustroistvo parotermicheskoi obrabotki snopov risa / E.A. Smailov, R.N. Arapbaev, A.A. Kochkonbaeva i dr. – No. 20220005.1; zaiavl. 26.01.2022, Biul. No. 3, ot 31.03.23. https://base.patent.kg/iz.php?action=search_list&f000=3732.



УДК 361.362

DOI: 10.53083/1996-4277-2025-246-4-100-105

С.В. Леканов

S.V. Lekanov

МОБИЛЬНЫЙ ЗЕРНО-СЕМЯОЧИСТИТЕЛЬНЫЙ АГРЕГАТ ДЛЯ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

MOBILE GRAIN AND SEED CLEANING UNIT FOR INTRA-FARM USE

Ключевые слова: зерновой материал, мобильный зерноочистительный агрегат, пневмосортировальный стол, примеси, комбинированная машина, циклон.

Послеуборочная обработка зерна является важнейшим этапом при возделывании зерновых культур. Своевременное переоснащение технической базы – ключевой фактор, обеспечивающий должный уровень рентабельности производства. Однако этапы модернизации или нового строительства зерноочиститель-

ного агрегата либо семенной линии (проектирование, согласование, закупка оборудования и машин, непосредственно возведение здания и монтаж оборудования) могут занимать несколько сельскохозяйственных сезонов и требуют значительных материальных ресурсов. Мобильные зерноочистительные агрегаты имеют высокую степень готовности, но по ряду причин могут быть недоступны для сельхозпроизводителей. В сложившейся ситуации возможно рассмотреть промежуточный вариант мобильной зерноочистительной технологии, а именно применение мобильного зерно-

семяочистительного агрегата для внутрихозяйственного использования, который обладает многими преимуществами мобильных технологий, но в то же время не требует значительных финансовых ресурсов. В основу положенной в работе технологии предложена сложная комбинированная зерно-семяочистительная машина 5XFZ-40ZA фирмы «Julite» (Китай), позволяющая сразу иметь все рабочие органы, согласующиеся по производительности. В качестве накопителя зернового материала предложен бункер с ручной речной задвижкой и шнековым транспортером, позволяющим направить зерновой материал на одну сторону агрегата. В качестве подъемных машин используются тихоходные нории НТ.30 фирмы ООО «Алтай-ЭКОсорт» (г. Барнаул), для вывода отходов – шнеки. Рассмотренная компоновка обеспечивает работоспособность агрегата как в режиме предварительной очистки зерна (при его обработке с поля), так и имеется возможность подготовить семенной материал. Агрегат смонтирован на прицепе СЗАП-83053, разгрузка очищенного зерна осуществляется в большегрузный автомобиль типа «КамАЗ».

Keywords: grain material, mobile grain cleaning unit, pneumatic sorting table, impurities, combined machine, cyclone.

Post-harvest grain handling is the most important stage in grain crop production. Timely re-equipment of the

technical base is a key factor in ensuring the proper level of profitability of production. However, the stages of modernization or new construction of a grain cleaning unit or seed line (design, approval, purchase of equipment and machinery, direct construction of the building and installation of equipment) may take several agricultural seasons and require significant material resources. Mobile grain cleaning units have a high degree of readiness, but for a number of reasons they may be unavailable to agricultural producers. In the current situation, it is possible to consider an intermediate version of mobile grain cleaning technology, namely the use of a mobile grain and seed cleaning unit for on-farm use which has many advantages of mobile technologies, but at the same time does not require significant financial resources. The technology is based on a complex combined grain and seed cleaning machine 5XFZ-40ZA by Julite Company (China) which allows immediately having all the working bodies consistent in productivity. A hopper with a manual rack gate and a screw conveyor allow directing the grain material to one side of the unit is proposed as a grain material accumulator. Low-speed bucket elevators NT.30 from the ООО АлтайЭКОсорт (Barnaul) are used as lifting machines, and augers are used to remove waste. The considered arrangement ensures the unit operability both in the grain pre-cleaning mode (when processing it from the field), and it is possible to prepare seed material. The unit is mounted on a SZAP-83053 trailer, and the cleaned grain is unloaded into a heavy-duty truck of the KamAZ type.

Леканов Сергей Валерьевич, к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: serrg333@mail.ru.

Lekanov Sergey Valerevich, Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof., Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: serrg333@mail.ru.

Введение

Развитие технологий послеуборочной обработки зерна за рубежом существенно отличается от процессов, идущих в Российской Федерации [1-4]. Это в первую очередь связано с возможностью более полно использовать средства механизации (транспортно-технологическое оборудование) не только в стационарных технологиях очистки зерна, но и в мобильных технологиях. Однако в последнее время все большее количество производителей зерноочистительной техники стараются вывести на рынок не просто новые машины, а технологии в виде зерноочистительных агрегатов, построенных по блочно-модульному принципу и обладающих высоким коэффициентом готовности. Данные решения существенно отстают по технологичности в сравнении с мобильными технологиями, позволяющими в кратчайшие сроки доставить агрегат и провести основную технологическую операцию.

Основная часть

Одним из сдерживающих факторов развития мобильных технологий очистки зерна является высокая стоимость транспортных средств, необходимых для реализации данных технологий, а именно применение низкорамных прицепов, либо грузовых автомобилей, выполненных по той же низкорамной технологии. Использование указанных транспортных средств вызвано прежде всего тем, что необходимо в транспортном положении обеспечить необходимые допустимые габаритные размеры для транспортирования мобильного агрегата по дорогам общего пользования, при этом обеспечив в рабочем положении (после необходимой трансформации) протекание рабочего процесса [5, 6].

Одним из путей снижения стоимости мобильного зерноочистительного агрегата является применение в его составе сложных комбинированных машин [7, 8], а также использование стандартных грузовых прицепов. Указан-

ные условия не предполагают возможности беспрепятственного перемещения по дорогам общего пользования, но отлично подходят для внутрихозяйственного использования, что делает данную технологию весьма привлекательной. Таким образом, данная технология позволяет использовать часть преимуществ мобильной технологии очистки зерна, при этом решая внутрихозяйственные задачи, что будет актуальным как для небольших хозяйств, так и для крупных агрохолдингов.

Предлагаемая технология мобильного зерно-семяочистительного агрегата построена на базе прицепа СЗАП-83053, в основе технологии очистки лежит сложная комбинированная машина 5XFZ-40ZA фирмы «Julite» (Китай) [8].

Мобильный зерно-семяочистительный агрегат работает следующим образом. Зерновой материал, прошедший предварительную очистку телескопическим погрузчиком 1 (рис. 1), за-

гружается в загрузочный бункер 2, оборудованный задвижкой реечной ручной 3, через которую зерно шнеком 4 и скребковым транспортером 5 подается в загрузочную тихоходную норию НТ-30 для загрузки комбинированной машины 5XFZ-40ZA, которая позволяет выделять грубые примеси (на камнеотборнике), легкие и крупные примеси, а в режиме очистки семян произвести сортировку по удельному весу. Очищенное зерно норией чистого зерна НТ.30 9 отгружается в большегрузный автомобиль типа «КамАЗ». Аспирационные отходы посредством циклонов, оборудованных шлюзовыми затворами, собираются в мешки. Крупные примеси с колосового решета также собираются в мешок. Легкие и грубые примеси продольным шнеком 8 направляются в отгрузочный шнек отходов 10 для загрузки автомобиля типа «ЗИЛ» 12 (либо в тракторный прицеп).

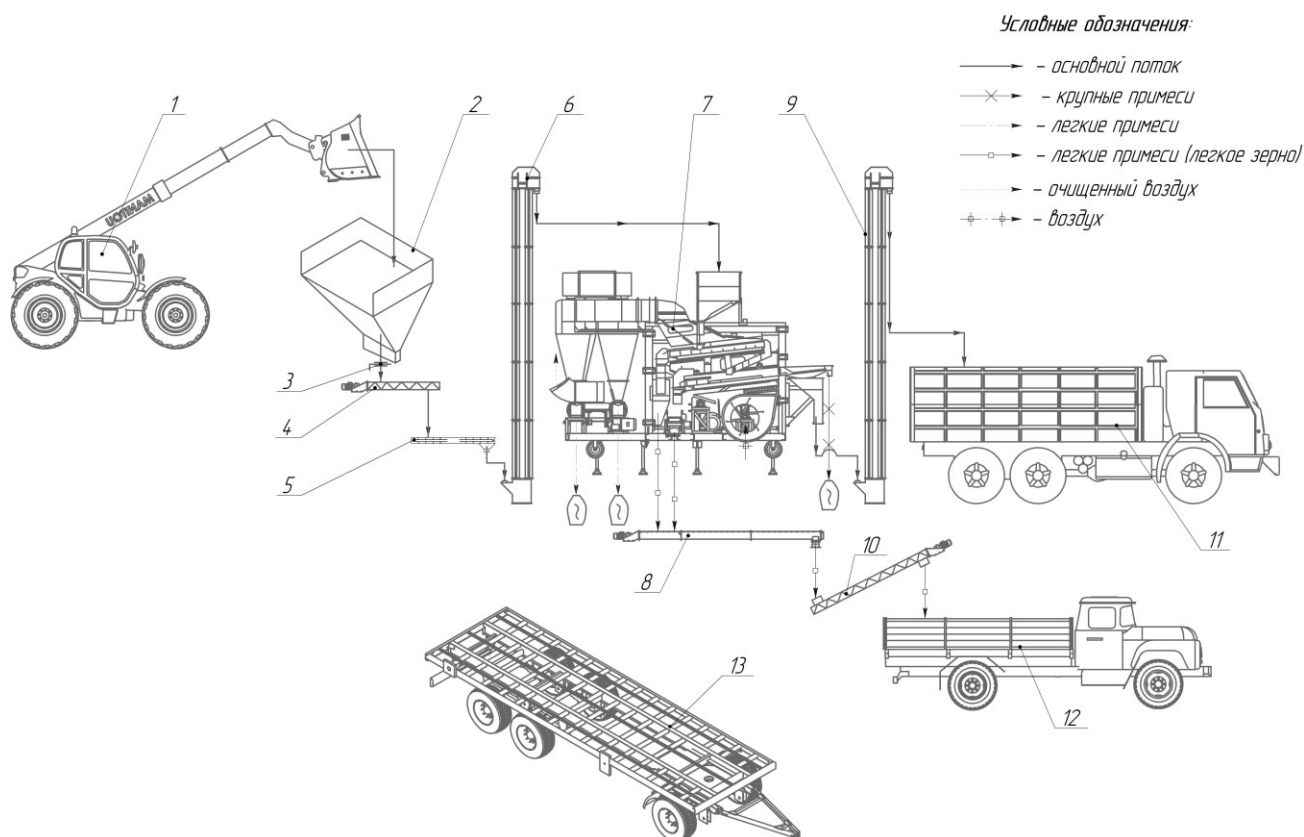


Рис. 1. Технологическая схема мобильного зерно-семяочистительного агрегата:

- 1 – телескопический погрузчик; 2 – загрузочный бункер; 3 – задвижка реечная ручная; 4 – шнек бункера;
5 – конвейер скребковый; 6 – нория тихоходная НТ-30; 7 – машина 5XFZ-40ZA;
8 – шнек отходов продольный; 9 – нория тихоходная чистого зерна НТ-30;
10 – шнек отходов отгрузочный; 11 – грузовой автомобиль КАМАЗ; 12 – грузовой автомобиль ЗИЛ;
13 – прицеп бортовой СЗАП-83053

Производительность в режиме предварительной очистки зерна составляет 40 т/ч.

На рисунке 2 представлена 3d-модель мобильного зерно-семяочистительного агрегата

для внутрихозяйственного использования (разгрузка очищенного зерна в автомобиль ЗИЛ), на рисунке 3 – мобильный зерно-семяочистительный агрегат для внутрихозяйственного использования в транспортном положении для передвижения по территории хозяйства.

Общая компоновка работы мобильного зерно-семяочистительного агрегата для внутрихозяйственного использования представлена на рисунке 4.

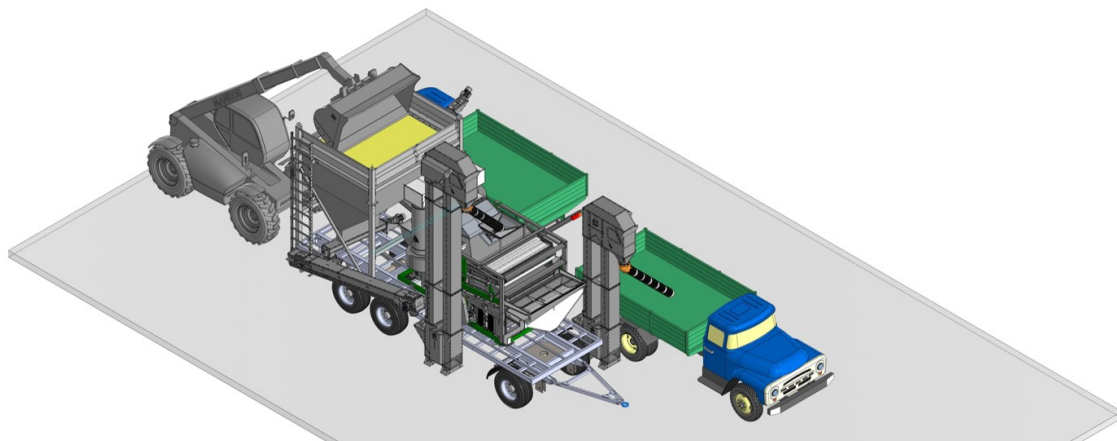


Рис. 2. 3d-модель мобильного зерно-семяочистительного агрегата для внутрихозяйственного использования (разгрузка очищенного зерна в автомобиль ЗИЛ)

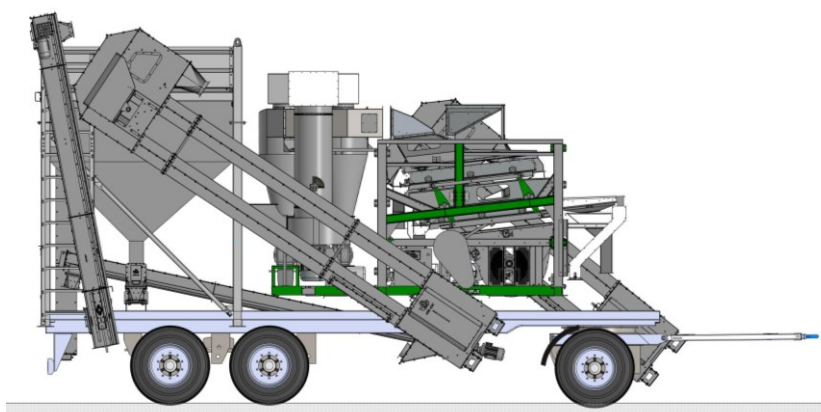


Рис. 3. Мобильный зерно-семяочистительный агрегат для внутрихозяйственного использования (в транспортном положении)

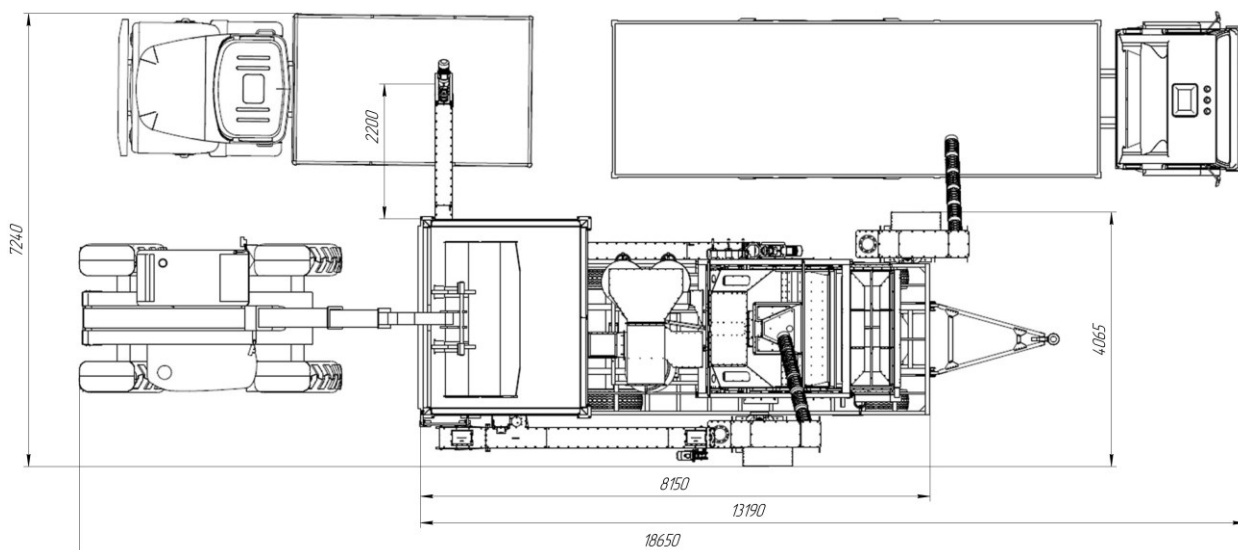


Рис. 4. Габаритный чертеж мобильного зерно-семяочистительного агрегата для внутрихозяйственного использования в рабочем положении

Заключение

1. Мобильный зерно-семяочистительный агрегат для внутрихозяйственного использования предназначен для решения широкого круга вопросов, начиная от работы внутри одного хозяйства и заканчивая крупными агрохолдингами (при их транспортировке как негабаритное транспортное средство).

2. Предложенный способ компоновки возможно реализовать как на базе существующих на рынке зерноочистительных машин, так и на разрабатываемых сепараторах, содержащих в себе новые технологические решения [9].

Библиографический список

1. Иванов, Н. М. Мобильная техника и технологии для послеуборочной обработки зерна и семян. Мобильные зерноочистительные машины: учебное пособие / Н. М. Иванов, С. В. Леканов, Н. И. Стрикунов; РАСХН. Сиб. Отд-ние. СибИМЭ; научн. ред. Н. М. Иванов. – Новосибирск, 2013. – 326 с. – Текст: непосредственный.

2. Шестаев, А. В. Мобильные технологии послеуборочной обработки зерна и семян / А. В. Шестаев, С. В. Леканов, Н. И. Стрикунов. – Текст: непосредственный // Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета: сборник научных трудов. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2016. – № 2. – С. 34-36.

3. Микитюк, М. Е. Выбор рациональной схемы компоновки мобильного зерноочистительного агрегата / М. Е. Микитюк, С. В. Леканов, Н. И. Стрикунов. – Текст: непосредственный // Научно-образовательный потенциал молодежи в решении проблем XXI века. – Ачинск: Краснояр. гос. аграр. ун-т. Ачинский ф-л, 2018. – С. 127-129.

4. Леканов, С. В. Основные направления развития мобильной зерноочистительной техники / С. В. Леканов, Н. И. Стрикунов. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6 (116). – С. 120-124.

5. Головин, Н.Д. Трансформация мобильных зерноочистительных агрегатов / Н.Д. Головин, С.В. Леканов. – Текст: непосредственный // Наука и молодежь: материалы XVIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 2 томах, Барнаул, 19-23 апреля 2021 г. / Алтайский госу-

дарственный технический университет им. И. И. Ползунова; отв. редактор М. В. Гунер. – Барнаул: АлтГТУ, 2021. – Т. 1. – С. 204-206.

6. Леканов, С. В. Способы загрузки мобильных зерноочистительных агрегатов / С. В. Леканов. – Текст: непосредственный // Современное состояние, проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса: сборник докладов Международной научно-практической конференции, посвященной году науки и технологий Российской Федерации, 100-летию Республики Коми, Дню работников сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности, неделе агропромышленного комплекса, Сыктывкар, 29 октября 2021 г. – Киров: Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании, 2021. – С. 67-71.

7. Леканов, С. В. Перспективы развития мобильных комбинированных машин для послеуборочной обработки зерна и семян / С. В. Леканов, Н. И. Стрикунов, Р. В. Родин. – Текст: непосредственный // Инженерное обеспечение сельского хозяйства: проблемы, достижения, перспективы: материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию освоения целинных и залежных земель в Алтайском крае, Барнаул, 22-23 октября 2024 г. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2024. – С. 62-66.

8. Леканов, С. В. Мобильный комплекс машин для послеуборочной очистки семян / С. В. Леканов. – Текст: непосредственный // Аграрная наука – сельскому хозяйству: в 2 книгах: сборник материалов XIX Международной научно-практической конференции, Барнаул, 8-9 февраля 2024 г. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2024. – Кн. 1. – 117-119.

9. Сухопаров, А. А. Интенсификация обработки зернового вороха в мобильных зерноочистительных машинах / А. А. Сухопаров. – Текст: непосредственный // Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых: сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию создания Совета молодых ученых при СО ВАСХНИЛ, р.п. Краснообск, 24 марта 2021 г. / сост.: Н. С. Чуликова [и др.]; под редакцией Н. Г. Власенко, К. С. Голохваста [и др.]. – Новосибирск: Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук, 2021. – С. 285-292.

References

1. Ivanov, N.M. Mobilnaia tekhnika i tekhnologii dlia posleuborochnoi obrabotki zerna i semian. Mobilnye zernoochistitelnye mashiny: uchebnoe posobie / N.M. Ivanov, S.V. Lekanov, N.I. Strikunov // RASKhN. Sib. Otd-nie. SibIME; nauchn. red. N.M. Ivanov. – Novosibirsk, 2013. – 326 s.
2. Shestaev, A.V. Mobilnye tekhnologii posleuborochnoi obrabotki zerna i semian / A.V. Shestaev, S.V. Lekanov, N.I. Strikunov // Vestnik molodezhnoi nauki Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta: sbornik nauchnykh trudov. – Barnaul: RIO Altaiskogo GAU, 2016. – No. 2. – S. 34-36.
3. Mikitiuk, M.E. Vybor ratsionalnoi skhemy komponovki mobilnogo zernoochistitelnogo agregata / M.E. Mikitiuk, S.V. Lekanov, N.I. Strikunov // Nauchnyi zhurnal «Nauchno-obrazovatelnyi potentsial molodezhi v reshenii problem XXI veka». – Achinsk: Krasnoarskii GAU, Achinskii f-l, 2018. – S. 127-129.
4. Lekanov, S.V. Osnovnye napravleniia razvitiia mobilnoi zernoochistitelnoi tekhniki / S.V. Lekanov, N.I. Strikunov // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – No. 6 (116). – S. 120-124.
5. Golovin, N.D. Transformatsiia mobilnykh zernoochistitelnykh agregatov / N.D. Golovin, S.V. Lekanov // Nauka i molodezh: materialy XVIII Vserossiiskoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh (19–23 apreliia 2021 goda, g. Barnaul): inzhenerno-tekhnicheskie nauki, v 2 t. / Altaiskii gosudarstvennyi tekhnicheskii univesritet im. I. I. Polzunova; otv. redaktor M.V. Guner. – Barnaul: AltGTU, 2021. – T. 1. – S. 204-206.
6. Lekanov, S.V. Sposoby zagruzki mobilnykh zernoochistitelnykh agregatov / S.V. Lekanov // Sovremennoe sostoianie, problemy i perspektivy razvitiia agropromyshlennogo kompleksa: sbornik dokladov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii posviashchennoi godu nauki i tekhnologii Rossiiskoi Federatsii, 100-letiiu Respubliki Komi, Dniu rabotnikov selskogo khoziaistva i pererabatyvaiushchei promyshlennosti, nedele agropromyshlennogo kompleksa, Syktyvkar, 29 oktiabria 2021 goda. – Kirov: MTsITO, 2021. – S. 67-71.
7. Lekanov, S.V. Perspektivy razvitiia mobilnykh kombinirovannykh mashin dlia posleuborochnoi obrabotki zerna i semian / S.V. Lekanov, N.I. Strikunov, R.V. Rodin // Inzhenernoe obespechenie selskogo khoziaistva: problemy, dostizheniia, perspektivy: materialy I Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posviashchennoi 70-letiiu osvoeniia tselinnykh i zaleznykh zemel v Altaiskom krae, Barnaul, 22-23 oktiabria 2024 g. – Barnaul: RIO Altaiskogo GAU, 2024. – S. 62-66.
8. Lekanov, S.V. Mobilnyi kompleks mashin dlia posleuborochnoi ochistki semian / Lekanov S.V // Agrarnaia nauka – selskomu khoziaistvu: sbornik materialov: v 2 kn. / XIX Mezhdunarodnaia nauchno-prakticheskaiia konferentsiia, Barnaul, 8-9 fevralia 2024 g. – Barnaul: RIO Altaiskogo GAU, 2024. – Kn. 1. – S. 117-119.
9. Sukhoparov, A.A. Intensifikatsiia obrabotki zernovogo vorokha v mobilnykh zernoochistitelnykh mashinakh / A.A. Sukhoparov // Noveishie napravleniia razvitiia agrarnoi nauki v rabotakh molodykh uchenykh: Sbornik materialov VIII mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posviashchennoi 50-letiiu sozdaniia Soveta molodykh uchenykh pri SO VASKhNIL, r.p. Krasnoobsk, 24 marta 2021 goda / sost.: N.S. Chulikova [i dr.]. Pod redaktsiei N.G. Vlasenko, K.S. Golokhvasta [i dr.]. – Novosibirsk: SFNTsA RAN, 2021. – S. 285-292.

