

бие / Н. И. Стрикунов, С. В. Леканов, Б. Т. Тарасов. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010. – 92 с. – Текст: непосредственный

8. Сычугов, Ю. В. Модернизация объектов послеуборочной обработки зерна: монография / Ю. В. Сычугов; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. образования «Вятская гос. с.-х. академия». – Киров: ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 2015. – 188 с. – Текст: непосредственный.

9. Моделювання технологічних процесів в типових об'єктах післязбиральної обробки і зберігання зерна (сепарація, сушіння, активне вентилявання, охолодження): монографія / Б. І. Котов, Р. А. Калініченко, С. П. Степаненко, В. О. Швидя, В. О. Лісецький. – Ніжин: Видавця ПП Лисенко М.М., 2017. – 552 с.

References

1. Drincha, V., Tsench, Yu. (2020). Fundamentals and Prospects for the Technologies Development for Post-Harvest Grain Processing and Seed Preparation. *Agricultural Machinery and Technologies*. 14: 17-25. DOI: 10.22314/2073-7599-2020-14-4-17-25.

2. Lekanov S.V. Perspektivy posleuborochnoi ochistki zerna i semian / S.V. Lekanov, N.I. Strikunov, S.A. Cherkashin // Aktualnye agrosistemy. – 2019. – No. 1-2. – S. 26-28.

3. Galkin, V.D. Tekhnologii, mashiny i agregaty posleuborochnoi obrabotki zerna i podgotovki semian / V.D. Galkin, A.D. Galkin. – Perm: IPTs «Prokrostie», 2021. – 234 s.

4. Lekanov S.V. Tekhnika i tekhnologii dlia posleuborochnoi obrabotki zerna i semian: rekomendatsii / S.V. Lekanov, N.I. Strikunov. – Barnaul: Izd-vo Alt. IPK APK, 2019. – 74 s.

5. Toropov, V.R. Formirovanie tipovykh universalnykh zernoochistitel'no-sushilnykh kompleksov / V.R. Toropov, V.A. Sabashkin // Teoriia i praktika sovremennoi agrarnoi nauki: sbornik II Natsionalnoi (Vserossiiskoi) konferentsii, Novosibirsk, 26 fevralia 2019 goda. – Novosibirsk: ITs NGAU «Zolotoi kolos», 2019. – S. 249-254.

6. Strikunov, N.I. Perspektivy posleuborochnoi ochistki zerna i semian v Altaiskom krae / N.I. Strikunov, S.V. Lekanov, S.A. Cherkashin // Agrarnaia nauka – sel'skomu khoziaistvu: sbornik materialov: v 2 kn. / XIII Mezhdunarodnaia nauchno-prakticheskaia konferentsiia (15-16 fevralia 2018 g.). – Barnaul: RIO Altaiskogo GAU, 2018. – Kn. 2. – S. 198-200.

7. Strikunov, N.I. Potochnye linii dlia posleuborochnoi obrabotki zerna: uchebnoe posobie / N.I. Strikunov, S.V. Lekanov, B.T. Tarasov. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2010. – 92 s.

8. Sychugov, Iu.V. Modernizatsiia obiektov posleuborochnoi obrabotki zerna: monografiia / Iu.V. Sychugov. – Kirov: FGBOU VO Viatskaia GSKhA, 2015. – 188 s.

9. Kotov B.I. Modeliuvannia tekhnologichnikh protsesiv v tipovikh obektakh pisliabiranoi obrobki i zberigannia zerna (separatsiia, sushinnia, aktivne ventiluvannia, okholodzhennia) / B.I. Kotov, R.A. Kalinichenko, S.P. Stepanenko, V.O. Shvidia, V.O. Lisetskii: monografiia. – Nizhin: Vidavets PP Lisenko M.M., 2017. – 552 s.



УДК 631.362.3

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-207-1-104-108

С.В. Леканов, Н.И. Стрикунов

S.V. Lekanov, N.I. Strikunov

КЛАССИФИКАЦИЯ САМОПЕРЕДВИЖНЫХ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН

CLASSIFICATION OF SELF-PROPELLED GRAIN CLEANING MACHINES

Ключевые слова: зерноочистительная машина, самопередвижная зерноочистительная машина, система аспирации, скребковый питатель, шнековый питатель, предварительная очистка, вторичная очистка, пневмосепаратор, триерный цилиндр, норья.

Keywords: grain cleaning machine, self-propelled grain cleaning machine, aspiration system, scraper feeder, screw feeder, preliminary cleaning, secondary cleaning, pneumatic separator, indented separator cylinder, noria.

Практика показала, что применение самопередвижных машин сыграло положительную роль при очистке небольших партий зерна и в небольших хозяйствах. Такая технология не лишена недостатков. В частности, она требует проведения большого количества перевалочных работ, отличается повышенными затратами на единицу обработанной продукции, не всегда соблюдаются требования экологии. Первоочередной задачей в устранении этих недостатков является разработка совершенно новых систем машин базирующихся на использовании современных технологий. Анализ и предложенная классификация самопередвижных зерноочистительных машин позволят исследователям и сельхозпроизводителям лучше ориентироваться в предлагаемых технологиях, а производителям техники для полслеуборочной обработки зерна лучше понять недостающие варианты технологий и определиться с вектором развития машин данного типа.

Practice has shown that the use of self-propelled machines played a positive role in cleaning small batches of grain and on small farms. This technology is not without its drawbacks. In particular, it requires a large number of transshipment operations, is characterized by increased costs per unit of processed products, and environmental requirements are not always observed. The primary task in eliminating these shortcomings is the development of completely new machine systems based on the use of modern technologies. The analysis and the proposed classification of self-propelled grain cleaning machines will allow researchers and agricultural producers to better navigate the proposed technologies, and manufacturers of equipment for post-harvesting grain handling will better understand the missing technology options and determine the development vector of this type of machines.

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.

Стрикунов Николай Иванович, к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: strikunov555@mail.ru.

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

Strikunov Nikolay Ivanovich, Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: strikunov555@mail.ru.

Введение

Производство самопередвижных зерноочистительных машин различного технологического назначения активно развивается. Так, в России и Украине за последние 5-8 лет появилось больше новых моделей самопередвижных зерноочистительных машин, чем за предшествующий 30-летний период.

Отечественная промышленность предоставляет сельхозпроизводителям различную технику для послеуборочной обработки зерна и подготовки семян. На этих машинах можно производить основные технологические стадии очистки зерна и подготовки семян: предварительную, первичную, вторичную, триерование и окончательную [1-3]. Это направление сохраняется при производстве самопередвижных машин, кроме технологической операции вибропневмосепарирования.

При разработке самопередвижных зерноочистительных машин решаются сложные задачи технического и технологического характера. Не решены полностью вопросы эффективной работы пневмосепарирующих систем на самопередвижных машинах, работающих самостоятельно, а также в сочетании с решетными блоками [4].

Необходима серьезная проработка следующих элементов:

- правильный выбор пневмосепарирующего канала с различной формой поперечного сечения: квадратной, прямоугольной, круглой, кольцевой;
- компоновка приемного и питающего устройств;
- отделительного и пылеулавливающего устройств;
- установка соединительных пневмопроводов.

Наибольшее количество самопередвижных зерноочистительных машин, выпускаемых промышленностью, предназначены для предварительной и первичной очистки зерна – 90%, вторичной очистки зерна – 8% и для подготовки семян (комбинированные воздушно-решетно-триерные) – 2%.

Как показывает анализ, наименьшим количеством выпускаемых машин является именно выпуск сложных семяочистительных машин [5].

Основная часть

Представляем классификацию существующих и проектируемых самопередвижных зерноочистительных машин (рис.).

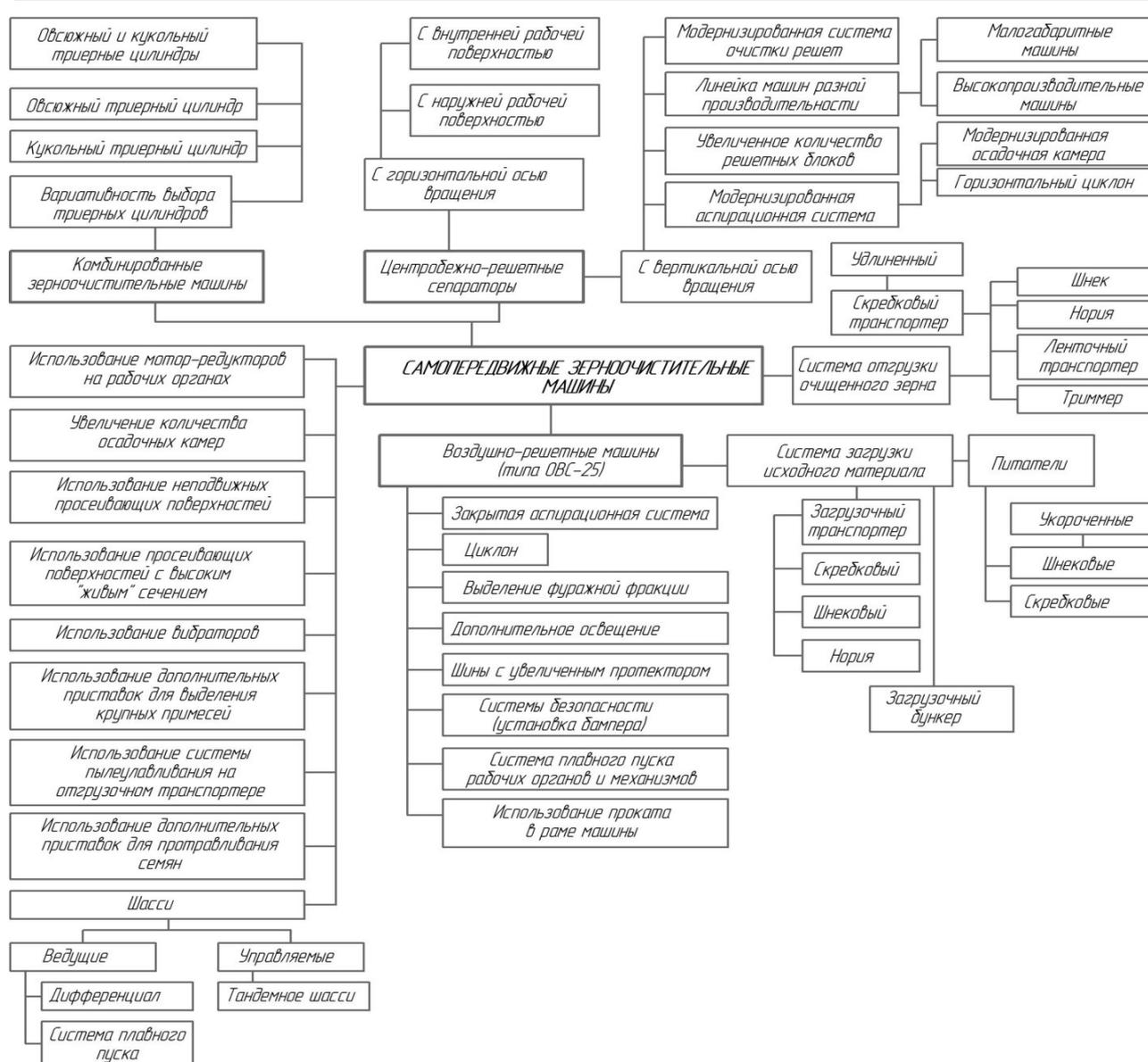


Рис. Классификация самопередвижных зерноочистительных машин

Из предложенной классификации следует, что в ней отсутствуют самопередвижные машины, способные разделять зерновой материал по удельному весу. В ближайшие годы трудно ожидать самопередвижной вариант пневмосортировального стола, в силу специфики его рабочего процесса. Следует заметить, что все самопередвижные машины имеют достаточно сложное конструктивное исполнение [6, 7].

Наиболее простым рабочим органом для выделения крупных примесей является цилиндрическое решето с горизонтальной осью вращения. Использование плоских решет для выделения мелких примесей приводит к увеличению габаритов машины и увеличению энергоемкости. Очистка цилиндрических решет гораздо эффективнее, чем плоских (очистка шариками недостаточно эффективна, очистка щетками

ведет к усложнению машины и увеличению энергоемкости). Очистка зерна от трудноотделимых примесей по длине возможна на триерных цилиндрах кукольных и овсюжных, установленных последовательно [8].

Комплектование самопередвижных воздушно-решетных семяочистительных машин триерными цилиндрами позволяет выделять длинные и короткие примеси. К этому классу относится комбинированная машина МС-4,5, недостатком которой является низкая производительность.

Новые конструктивные элементы имеются на следующих самопередвижных машинах:

- установка мотор-редукторов на привод шнековых питателей и пневмоцилиндров для их поднятия (СВС-40 «Воронежсельмаш» (Россия);
- установка загрузочной норрии (АЗП-50 ННЦ «Институт механизации и электрификации сель-

ского хозяйства» (Украина) и ОЗФ-25С «Осколсельмаш» (Россия);

- установка направляющих для распределения зерна по ширине (ОВМ-50 «Агрос» (Украина));

- использование просеивающих поверхностей с высоким «живым» сечением (СОМ-30М «Завод Мороза» (Украина), МЗПИ-10 «Дельта» производства «Кировоградского национального технического университета» (Украина) и ОВМ-50 «Агрос» (Украина);

- использование вибратора для привода решет (СОМ-30М «Завод Мороза» (Украина);

- установка дифференциала для улучшения маневрирования машины (XYL040 фирмы «Hengshui Xinyuanlong Grain Machinery Co., Ltd» (Китай) и ОВС-80М «Воронежсельмаш» (Россия);

- установка укороченных шнековых питателей для подачи зерна в загрузочную норию (АЗП-50 ННЦ «Институт механизации и электрификации сельского хозяйства» (Украина) и XYL040 фирмы «Hengshui Xinyuanlong Grain Machinery Co., Ltd» (Китай);

- использование дополнительных приставок для выделения крупных примесей (данные приспособления характерны для воздушных сепараторов, например, СОК-30 фирмы «Харьковский завод зерноочистительного оборудования» (Украина);

- использование дополнительных приставок для протравливания семян (СОК-30 фирмы «Харьковский завод зерноочистительного оборудования» (Украина).

Для безрешетных машин типа МПО, на базе которой создано большое количество машин, стоит выделить несколько модификаций:

- установка системы пылеулавливания на отгрузочный транспортер (ЗСК-70 и МЗК-70 «ВоронежАгроТехСервис» (Россия);

- увеличение количества осадочных камер (ПЗК-30У «Мамонт», ПЗК-60У «Мамонт», ПЗК-100У «Мамонт» «Воронежский завод сельхозмашин» (Россия).

Производители самопередвижных пневмосепараторов в последнее время вынуждены разрабатывать дополнительные приставки (скальператоры) для выделения крупных примесей. По этому пути пошли «Кузембетьевский РМЗ» и «Харьковский завод зерноочистительного оборудования». Для привода сетчатых скальпера-

торов применяют мотор-редукторы с частотными преобразователями.

В самопередвижных сепараторах серий ПСМ, ПСПБ и МЗК помимо центробежно-решетного сепаратора с горизонтальной осью вращения и внутренней рабочей поверхностью может устанавливаться протравливатель семян ЗМПС-6, предназначенный для мокрого или с увлажнением протравливания семян сельскохозяйственных культур.

Заключение

Современная поточная технология послеуборочной обработки зерна и семян пришла на смену примитивным способам – очистке на отдельных стационарных и передвижных машинах.

Однако самопередвижные зерноочистительные машины еще долго будут востребованы в фермерских хозяйствах. В основном такие машины могут найти свое применение в хозяйствах с малой посевной площадью, на очистке отдельных сельскохозяйственных культур.

Дальнейшая «гибридизация» мобильных зерноочистительных машин – это начальный этап к переходу на проектирование и производство мобильных зерноочистительных агрегатов, выполняющих за один пропуск несколько технологических операций послеуборочной обработки зерна, включающих в себя полный цикл подготовки семян: очистка, сортирование, протравливание, взвешивание, упаковку.

Библиографический список

1. Жердев, М. Н. Передвижные зерноочистительные комплексы / М. Н. Жердев, А. Н. Головков. – Текст: непосредственный // Сельский механизатор. – 2017. – № 8. – С. 26-29.

2. 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; научный редактор Н. М. Иванов; РАСХН, Сиб. Отд-ние, СибИМЭ. – Новосибирск, 2013. – 326 с. – Текст: непосредственный

3. Каримов, Х. Х. Чистое зерно – дело техники «Кузембетьевского РМЗ» / Х. Х. Каримов. – Текст: непосредственный // Аграрные известия. – 2014. – С. 90.

4. Очистка зерна самопередвижными зерноочистительными машинами / С. В. Леканов,

Н. И. Стрикунов, М. Е. Микитюк, Н. М. Чуклин. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2020. – № 49 (339). – С. 37-39.

5. Леканов, С. В. Техника и технологии для послеуборочной обработки зерна и семян: рекомендации / С. В. Леканов, Н. И. Стрикунов. – Барнаул: Изд-во Алт. ИПК АПК, 2019. – 74 с. – Текст: непосредственный.

6. Фоминых, С. О. Особенности использования мобильных средств очистки зерна / С. О. Фоминых. – Текст: непосредственный // Знания молодых – будущее России: материалы XVII Международной студенческой научной конференции. – 2019. – С. 277-279.

7. 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.

8. Kazakbaev, S. Z., Karymsakov, N. S., Karabayev, N., Shevtsov, A. (2019). The grain thrower-classifier for grain processing. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 05 (73), 86-90. DOI: <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2019.05.73.16>.

References

1. Zherdev M.N. Peredvizhnye zernoochistitelnye komplekсы // M.N. Zherdev, A.N. Golovkov // Selskii mekhanizator. – 2017. – No. 8. – S. 26-29.

2. Ivanov, N.M. Mobilnaia tekhnika i tekhnologii dlia posleuborochnoi obrabotki zerna i semian. Mo-

bilnye 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.

3. Karimov Kh.Kh. Chistoe zerno – delo tekhniki «Kuzembetevskogo RMZ» / Kh.Kh. Karimov // Agrarnye izvestiia. – 2014. – S. 90.

4. Lekanov, S.V. Ochistka zerna samopredvizhnymi zernoochistitelnymi mashinami / S.V. Lekanov, N.I. Strikunov, M.E. Mikitiuk, N.M. Chuklin // Molodoi uchenyi. – 2020. – No. 49 (339). – S. 37-39.

5. Lekanov S.V. Tekhnika i tekhnologii dlia posleuborochnoi obrabotki zerna i semian: rekomendatsii / S.V. Lekanov, N.I. Strikunov. – Barnaul: Izd-vo Alt. IPK APK, 2019. – 74 s.

6. Fominykh S.O. Osobennosti ispolzovaniia mobilnykh sredstv ochistki zerna / S.O. Fominykh // Znaniia molodykh – budushchee Rossii materialy XVII mezhdunarodnoi studencheskoi nauchnoi konferentsii. – 2019. – S. 277-279.

7. 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.

8. Kazakbaev, S. Z., Karymsakov, N. S., Karabayev, N., Shevtsov, A. (2019). The grain thrower-classifier for grain processing. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 05 (73), 86-90. DOI: <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2019.05.73.16>.



УДК 637.03

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-207-1-108-113

В.В. Морозов, Д.Ю. Кривогузов

V.V. Morozov, D.Yu. Krivoguzov

ОХЛАЖДЕНИЕ МОЛОКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЯ ПРИ ОРОШЕНИИ В ЗМЕЕВИКОВОЙ КОНСТРУКЦИИ ОХЛАДИТЕЛЯ

MILK COOLING BY USING PROPYLENE GLYCOL WITH SPRAYING IN COOLER COIL STRUCTURE

Ключевые слова: качество молока, молоко, производство молока, оросительная камера, охлаждение молока, пропиленгликоль, сохранность молока, хладносители, энергосбережение, этиленгликоль.

Keywords: milk quality, milk, milk production, spray chamber, milk cooling, propylene glycol, milk preservation, cooling agent, energy saving, ethylene glycol.