

МЕХАΝІЗАЦЫЯ І ЭНЕРГЕТЫКА
MECHANIZATION AND POWER ENGINEERING

УДК 631.354.2:339.137 (476)
DOI: 10.29 235/1817-7204-2018-56-2-213-225

Поступила в редакцию 21.09.2017
Received 21.09.2017

А. С. Сайганов¹, В. К. Липская²

¹Институт системных исследований в АПК Национальной академии наук Беларуси, Минск, Беларусь
²Научно-технический центр комбайностроения ОАО «Гомсельмаш», Гомель, Беларусь

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ
В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ БЕЛАРУСИ**

Аннотация: В соответствии с принятой Государственной программой развития аграрного бизнеса Республики Беларусь на 2016–2020 годы предусматривается производство зерна к 2020 г. довести до 10 млн т. В этой связи резко возрастают требования, предъявляемые к обеспечению уборки зерновых культур в оптимальные агротехнические сроки с минимальным уровнем потерь, что невозможно осуществить без надежных высокопроизводительных зерноуборочных комбайнов. В последние десятилетия в Республике Беларусь отмечалось стремительное развитие сельскохозяйственного машиностроения, что позволило практически в полной мере обеспечивать необходимой техникой агропромышленный комплекс страны, а также значительную часть машин реализовывать за рубежом. В статье рассматриваются актуальные проблемы эксплуатации комбайнов различных моделей в сельском хозяйстве республики. Установлено, что подавляющую часть парка зерноуборочных комбайнов в стране составляют машины отечественного производства: по соотношению цены и качества они являются наиболее привлекательными для большинства белорусских потребителей, они обеспечивают наибольшие доли намолота в общих годовых намолотах зерна, кроме того, у них ниже затраты на техническое обслуживание и ремонт. Выявлены преимущества и проблемы отечественных зерноуборочных комбайнов по сравнению с зарубежными аналогами, разработан комплекс мероприятий по повышению эффективности их эксплуатации.

Ключевые слова: уборка, зерноуборочные комбайны, намолот, наработка, надежность, отказы, эффективность, конкурентоспособность

Для цитирования: Сайганов, А. С. Эффективность эксплуатации зерноуборочных комбайнов в сельском хозяйстве Беларуси / А. С. Сайганов, В. К. Липская // Вест. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2018. – Т. 56, №2. – С. 213–225. DOI: 10.29 235/1817-7204-2018-56-2-213-225

A. S. Sayganov, V. K. Lipskaya

¹The Institute of System Research in Agro-Industrial Complex of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus
²Harvester Construction Technical Center, Gomselmash, Gomel, Belarus

EFFICIENCY OF COMBINE HARVESTERS OPERATION IN AGRICULTURE OF BELARUS

Abstract: According to adopted State Program for the Development of Agrarian Business of the Republic of Belarus for 2016–2020, it is planned to increase the production of grain by 2020 to 10 million tons. In this regard, the requirements grow for grain crops harvesting in optimal agro-technical terms with a minimum level of loss, which is impossible to be achieved without reliable high-performance combine harvesters. In recent decades, the rapid development of agricultural machinery has been noted in the Republic of Belarus making it possible to provide the agricultural sector of the country with almost all the required equipment and to export a significant part of machines abroad. The paper dwells on sore problems of various models of combine harvesters operation in agriculture of the republic. It is determined that the overwhelming part of the combine harvesters fleet in the country consists of domestic machines: they are the most attractive ones for the majority of Belarusian consumers according to price and quality ratio, they ensure the highest yield rates in the total annual grain yield, in addition, maintenance and repair cost is much lower. The advantages and problems of domestic combine harvesters in comparison with foreign analogues are revealed, a set of measures for increasing operation efficiency is developed.

Keywords: harvesting, grain combine harvesters, yield, service life, reliability, failures, efficiency, competitive ability

For citation: Sayganov A. S., Lipskaya V. K. Efficiency of combine harvesters operation in agriculture of Belarus. *Vestsi Natsyyanal'най akademii navuk Belarusi. Seryya agrarnykh navuk* = *Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Agrarian series*, 2018, vol. 56, no 2, pp. 213–225 (in Russian). DOI: 10.29 235/1817-7204-2018-56-2-213-225

Уборка зерновых культур всегда является горячей порой для сельскохозяйственных товаропроизводителей, которая должна осуществляться в оптимальные агротехнические сроки для того, чтобы собрать выращенный урожай с минимальными потерями [1, 2]. От того, насколько эффективно она пройдет, во многом зависит продовольственная безопасность любой страны. В настоящее время своевременную и качественную уборку невозможно представить без надежных производительных зерноуборочных комбайнов, в том числе отечественного производства. Учитывая это, в последние десятилетия в Республике Беларусь отмечалось стремительное развитие сельскохозяйственного машиностроения, что позволило практически в полной мере обеспечить необходимой техникой агропромышленный комплекс страны, а также значительную часть машин реализовывать за рубежом. Сегодня белорусские комбайны поставляются на рынки России, Казахстана, Украины, а также находят потребителей в странах дальнего зарубежья, таких как Китай, Аргентина, Узбекистан, Чехия, Иран и др. [3–5]. По техническим характеристикам они не уступают зарубежным аналогам, а по стоимостным зачастую являются более привлекательными. В этой связи цель работы – выявить преимущества отечественных зерноуборочных комбайнов на уборке зерновых культур и оценить их надежность по сравнению с зарубежными аналогами, а также разработать комплекс мероприятий по повышению эффективности эксплуатации.

По состоянию на 01.08.2017 г. парк зерноуборочных комбайнов Беларуси насчитывал 9 926 машин (из них 98 ед. техники было поставлено в хозяйства страны в период с 01 июля по 1 августа 2017 г.) со средневзвешенной пропускной способностью одного комбайна 10,5 кг/с. Для сравнения отметим, что в 2003 г. парк состоял более чем из 13 500 машин, а средневзвешенная пропускная способность одного комбайна была равна 7,9 кг/с, т. е. на 33 % ниже [6–8]. Переоснащение парка производительной техникой позволило своевременно проводить уборку большей части урожая зерновых и зернобобовых культур меньшим на 36 % количеством машин, а также существенно ослабить проблему обеспеченности сельскохозяйственных организаций квалифицированными механизаторами.

Структура парка зерноуборочных комбайнов в динамике за 2008–2016 гг. представлена на рис. 1. Из приведенных данных видно, что большую часть комбайнового парка в Республике Беларусь составляют машины отечественного производства [9–12]. Так, в 2016 г. их доля составила 84,9 %, при этом 79,5 % принадлежит комбайнам производства ОАО «Гомсельмаш», остальные 5,4 % – ОАО «Лидагропромаш», которое 01.08.2017 г. вошло в состав холдинга «ГОМСЕЛЬМАШ».

В то же время массовой машиной для Республики Беларусь, занимающей 55,9 % парка, является зерноуборочный комбайн КЗС-1218 (ОАО «Гомсельмаш»), оснащенный двигателем мощностью 330 л.с., молотилкой шириной 1500 мм, двухбарабанной системой обмолота: молотильный барабан – диаметр 800 мм и барабан-ускоритель – 600 мм, а также пятиклавишным соломотрясом, обеспечивающими устойчивое выполнение технологического процесса в проектных диапазонах пропускной способности – 12 кг/с. В 2014–2016 гг. была проведена глубокая модернизация зерноуборочного комбайна КЗС-1218, в результате чего в 2016 г. на серию поставлена машина КЗС-1218А-1, обладающая целым рядом преимуществ, позволивших еще больше повысить ее привлекательность для потребителей и конкурентоспособность. К этим преимуществам можно отнести следующие:

- изменен внешний вид и эргономика комбайна;
- увеличен объем зернового бункера до 9 м³;
- в бункере установлено виброрно для безопасной выгрузки зерна повышенной влажности и исключения сводообразования;
- применена усиленная стрясная доска и тяги подвески (для повышения надежности выполнения технологического процесса при уборке зерновых и кукурузы на зерно повышенной влажности);

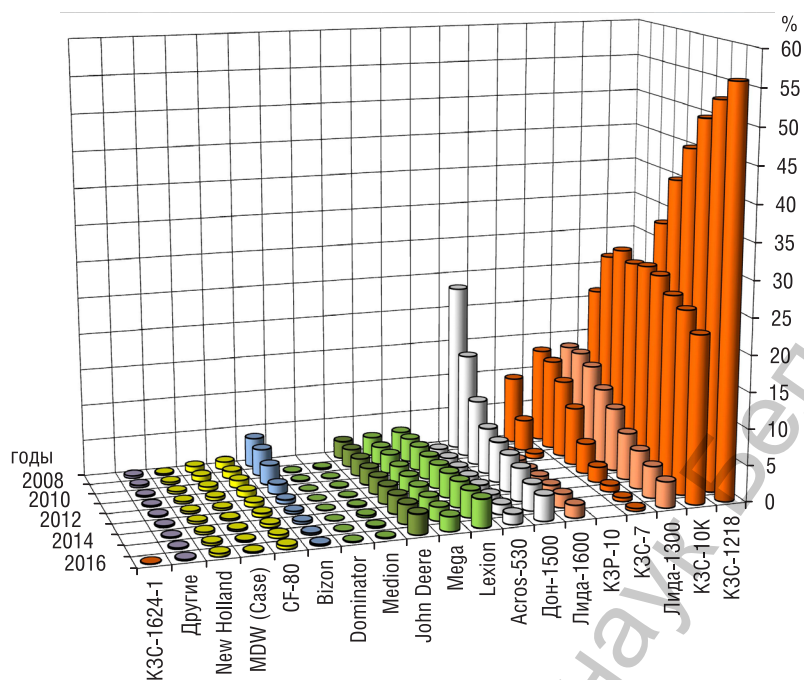


Рис. 1. Структура парка зерноуборочных комбайнов Республике Беларусь, 2008–2016 гг.

Fig. 1. Structure of combine harvesters fleet in the Republic of Belarus, 2008–2016

– изменена конструкция наклонной камеры (установлен пылеотсос, применены транспортные цепи IVIS и приводная четырехручьева ременная передача с целью повышения удобства работы оператора и надежности наклонной камеры);

– опционально на комбайн устанавливаются двигатели различных производителей (Mercedes, Volvo Penta, ЯМЗ) и воздушный фильтр повышенной пылеемкости Mann-Hummel для возможности увеличения времени между техническим обслуживанием.

Заметим, что в последние годы в парке зерноуборочных комбайнов страны появились новые отечественные высокопроизводительные комбайны КЗС-1624-1, поставленные на производство в 2015 г. [13]. Эти машины с двигателем мощностью 530 л.с. по производительности занимают верхнюю ступень модельного ряда комбайнов ПАЛЕССЕ. Они оснащены максимальной по ширине для комбайнов отечественного и зарубежного производства молотилкой – 1700 мм, двумя барабанами (с предварительным ускорением потока хлебной массы): молотильный барабан диаметром 600 мм и барабан-ускоритель – 450 мм и двухроторным соломосепаратором (гибридный тип молотильно-сепарирующего устройства (МСУ))¹.

Как показывает мировая практика, комбайны с МСУ, где солома после обмолота перемещается в роторах по спирали, имеют на уборке высокоурожайных хлебов преимущество по производительности перед комбайнами с клавишным соломотрясом, также эффективность их эксплуатации более высокая на уборке кукурузы на зерно, особенно повышенной влажности [14–16].

В ходе уборки урожая 2016 г. комбайны КЗС-1624-1 уже показали высокие результаты их работы, что подтверждают данные рис. 2, на котором приведен средний намолот моделей зерноуборочных комбайнов, использовавшихся сельскохозяйственными организациями в 2008–2016 гг.

Как видно на рис. 2, комбайн КЗС-1624-1 в 2016 г. обеспечил максимальный средний намолот – 2687 т. В то же время машины производства стран дальнего зарубежья, которые достаются, как правило, наиболее квалифицированным механизаторам, ежегодно показывают более высокие намолоты, чем, например, массовый КЗС-1218 и другие отечественные. Так, комбайны New Holland, Lexion, Medion и John Deere намолотили в среднем на одну машину 1593, 1525, 1301

¹ Комбайн зерноуборочный самоходный КЗС-1218 и его модификации : ТУ ВУ 400052396.093-2007 / НТЦК ОАО «Гомсельмаш».

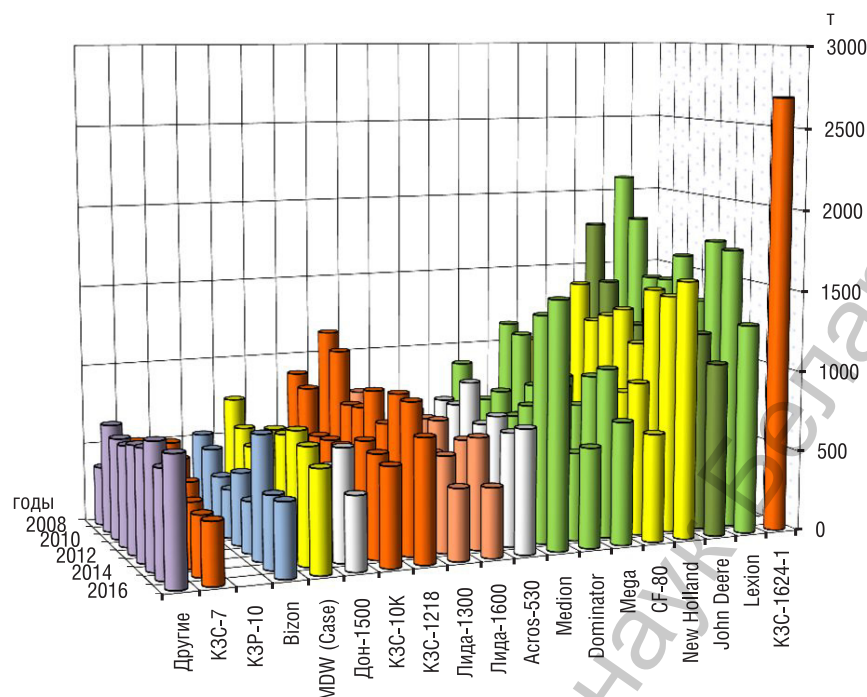


Рис. 2. Средний объем намолота зерноуборочных комбайнов в Республике Беларусь, 2008–2016 гг.

Fig. 2. Average volume of harvesters grain yield in the Republic of Belarus, 2008–2016

и 1074 т соответственно, при этом средняя урожайность полей, на которых они работали, колебалась от 4,0 до 4,4 т/га. Эти значения ниже, чем в предыдущие годы (для сравнения: в 2015 г. названные машины использовались для уборки культур урожайностью от 4,6 до 5,6 т/га), но значительно выше, чем убираемых основной массой отечественных комбайнов. Следует подчеркнуть, что из-за погодных условий средняя урожайность зерновых в Беларуси в 2016 г. по сравнению с 2015 г. снизилась с 3,65 до 3,15 т/га, или на 13,7 %². В целом средний намолот комбайнов КЗС-1218 составил 762 т, КЗС-10К – 609 т, КЗС-7 – 379 т, которые использовались на полях, где средняя урожайность не превышала 3,4 т/га.

На рис. 3 представлена средняя урожайность культур, убираемых зерноуборочными комбайнами различных моделей.

Как видно на рис. 3, на протяжении рассматриваемого периода зарубежные комбайны эксплуатировались на полях с относительно высокой урожайностью, что в значительной степени обусловило типичный для них более высокий намолот. Исключением стали в 2016 г. отечественные машины КЗС-1624-1, доставшиеся лучшим механизаторам и использовавшиеся для уборки культур средней урожайностью 6,3 т/га.

На рис. 4 приведена средняя наработка зерноуборочных комбайнов в Республике Беларусь в 2008–2016 гг.

Анализ представленных данных показывает, что при оценке результатов работы комбайнов, осуществляемой по убранной площади посевов, разрыв между отечественными и зарубежными машинами резко снижается. Так, например, если в 2016 г. разница между объемами зерна, намолоченного комбайнами New Holland и КЗС-1218 или Lexion и КЗС-1218 составляла 52,2 и 41,4 % соответственно, то при использовании в качестве оценочного показателя убранную площадь она сократилась до 33,1 и 19,3 % соответственно. В то же время зерноуборочный комбайн КЗС-1624-1 намолотил в среднем 2687 т, что на 40,7 % больше, чем New Holland, лидирующий в 2016 г. по намолоту среди зарубежных машин, или убрал в среднем 424 га, что больше на 15,8 %.

² Урожайность основных сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/selskoe-hozyaystvo/osnovnye-pokazateli-za-period-s-___-po-____gody_6/urozhainost-osnovnyh-selskohozyaystvennyh-kultur/. – Дата доступа: 15.08.2017.

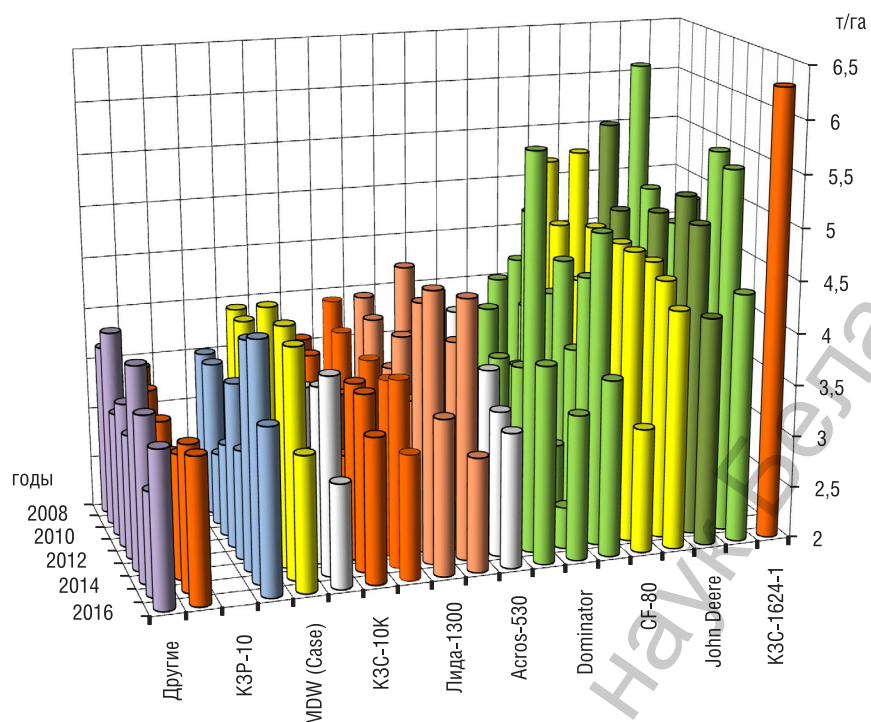


Рис. 3. Средняя урожайность культур, убираемых зерноуборочными комбайнами в Республике Беларусь, 2008–2016 гг.

Fig. 3. Average yield of crops harvested by combine harvesters in the Republic of Belarus, 2008–2016

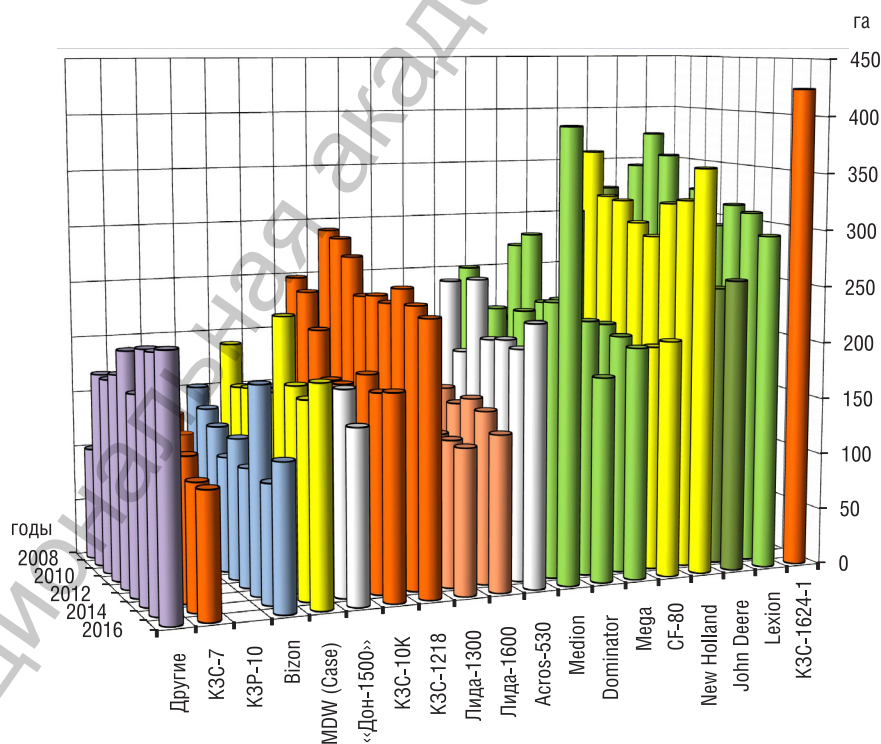


Рис. 4. Средняя наработка зерноуборочных комбайнов, использовавшихся сельскохозяйственными товаропроизводителями в Республике Беларусь, 2008–2016 гг.

Fig. 4. Average operating time of combine harvesters in the Republic of Belarus, 2008–2016

Важным показателем, характеризующим эффективность эксплуатации комбайнов и оказывающим прямое влияние на их конкурентоспособность, является надежность машин [17–22]. Ее оценка проводилась на основании данных об отказах гарантийной отечественной техники, использовавшейся на уборке в 2008–2016 гг. сельскохозяйственными организациями республики³. На рис. 5 представлена информация об удельном весе отказов гарантийных зерноуборочных комбайнов КЗС-10К и КЗС-1218, при этом уровень 2008 г. был принят за 100 %. Необходимо отметить, что в 2011–2014 гг. комбайны КЗС-10К в Республику Беларусь не закупались и только в 2015 г. было приобретено 44 машины.

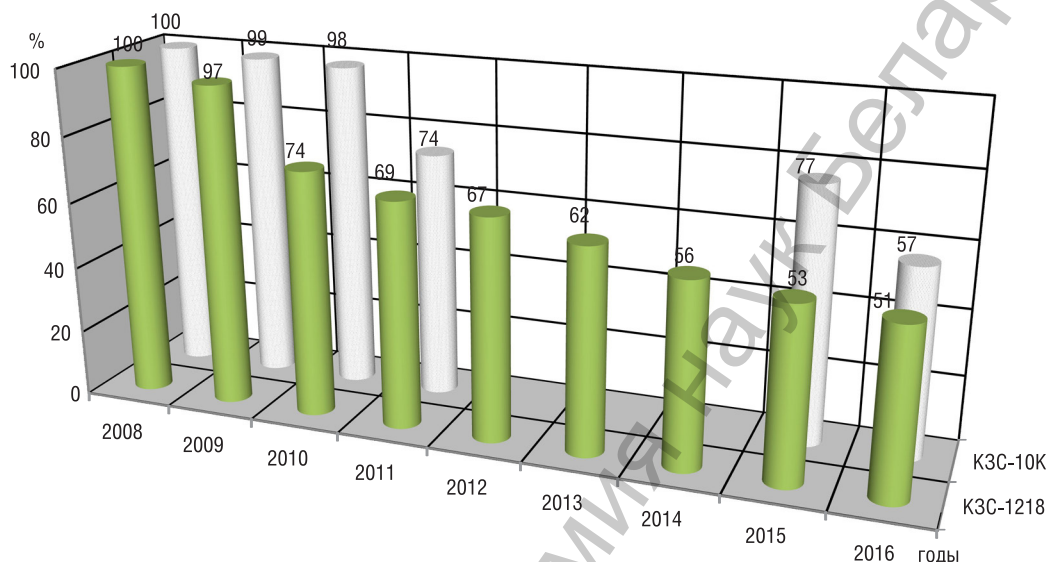


Рис. 5. Динамика отказов (в расчете на одну машину) гарантийных зерноуборочных комбайнов КЗС-10К и КЗС-1218.

Fig. 5. Dynamics of failures (per machine) of warranty combine harvesters KZS-10K and KZS-1218, 2008–2016.

Практика свидетельствует, что в первые годы выпуска комбайнов отмечаются относительно высокие доли отказов. Например, у КЗС-1218, поставленных на производство в 2007 г., в 2008 г. насчитывалось 1,38 отказов на одну гарантийную машину [23]. Вместе с тем, опыт показывает, что по другой сложной сельскохозяйственной технике этот показатель в первые годы бывает значительно выше. Основной причиной названной проблемы является то, что в гонке за ускорением научно-технического прогресса при ограниченном финансировании НИОКР сокращается продолжительность разработки новой техники, количество опытных образцов, а следовательно, и общая продолжительность проводимых испытаний, и так ограниченных кратковременностью уборочного сезона [24]. Это приводит к тому, что окончательная доводка машин и отработка технологии их изготовления осуществляется уже на стадии серийного производства. В последующие годы, что подтверждается данными рис. 5, доля отказов постоянно снижается. Положительная динамика характеризует систематически ведущую службу ОАО «Гомсельмаш» работу по выявлению отказов машин и устранению их причин. Ежегодно предпринимаются комплексные меры по сокращению числа отказов и сведению их к экономически оправданному минимуму.

Ниже проведен более подробный анализ отказов зерноуборочных комбайнов с разделением их на группы в зависимости от направления мероприятий, которые позволят предотвратить эти отказы. Выделены следующие группы [3, 23]:

группа А – отказы ДСЕ, предотвращение которых требует совершенствования конструкции;

группа Б – отказы ДСЕ собственного производства, предотвращение которых требует совершенствования технологии их изготовления или укрепления производственной дисциплины;

³ Отчеты об устранении отказов гарантийной техники ОАО «Гомсельмаш», находящейся в эксплуатации в хозяйствах Республики Беларусь за 2008–2016 гг.

група В – отказы некоторых покупных комплектующих изделий, предотвращение которых требует совершенствования данных компонентов поставщиками или смены последних;

група Г – отказы ДСЕ, предотвращение которых требует соблюдения правил эксплуатации.

В графическом виде информация о произошедших в 2008–2016 гг. отказах гарантийных комбайнов КЗС-10К и КЗС-1218 с разделением их на группы представлена на рис. 6. Динамика отказов приведена относительно уровня 2008 г.

Так как с 2011 г. комбайны КЗС-10К в Республику Беларусь не закупались, а в 2015 г. объем закупок был незначителен, подробный анализ отказов этих машин по группам за период 2011–2016 гг. не проводился. Кроме того, в виду незначительного объема поставок в последние годы

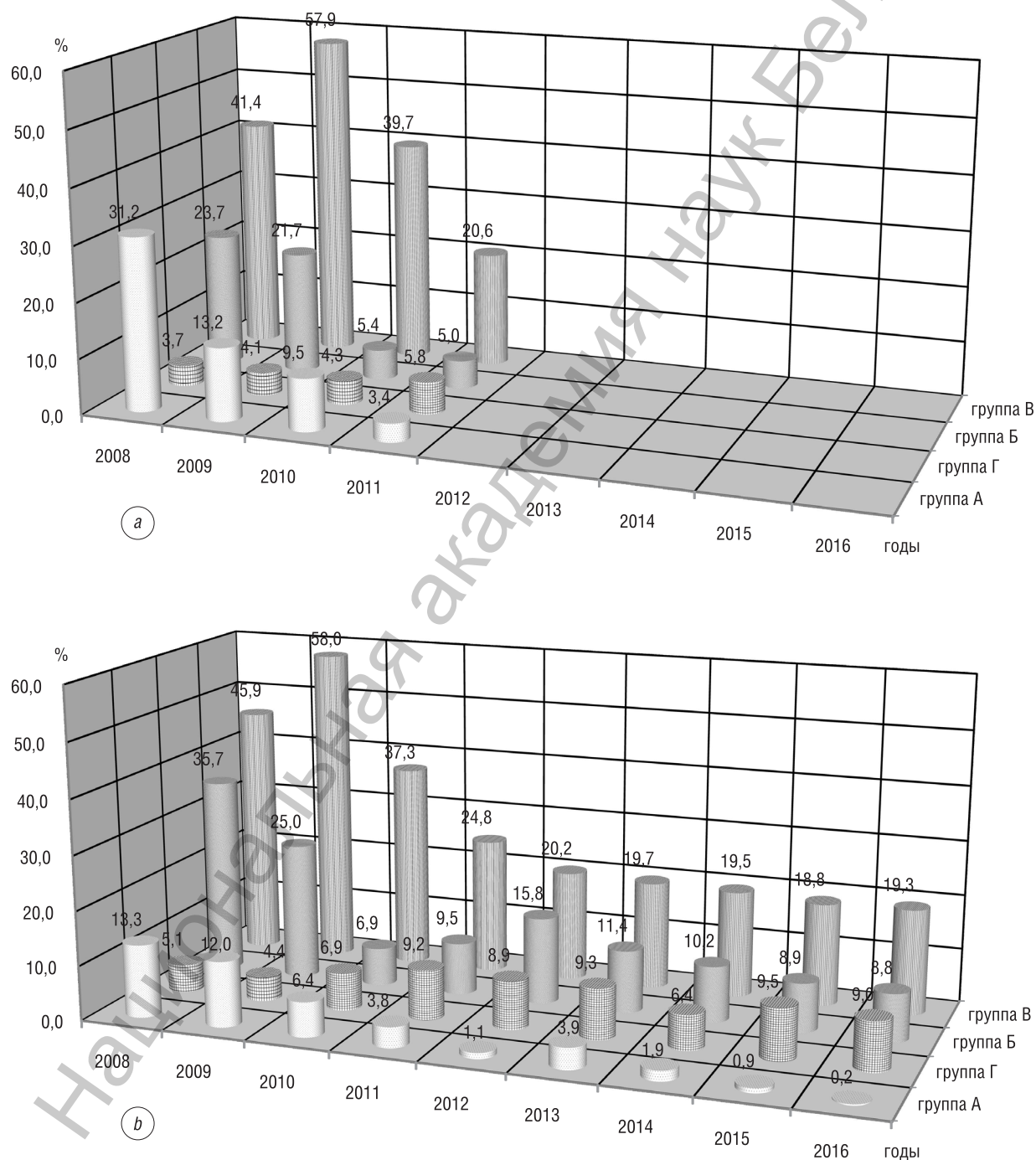


Рис. 6. Динамика отказов на один гарантийный комбайн КЗС-10К (а) и КЗС-1218 (б) в 2008–2016 гг.

Fig. 6. Dynamics of failures per one warranty combine KZS-10K (a) and KZS-1218 (b), 2008–2016

зерноуборочных комбайнов КЗС-1218 в сельскохозяйственные организации страны возможна допустимая статистическая погрешность при отражении динамики их отказов по группам в 2015 и 2016 гг.

Приведенные данные свидетельствуют о высоком удельном весе отказов группы В по сравнению с другими группами. В последние годы отмечается сокращение доли таких отказов, однако темпы их сокращения ниже, чем у отказов, возникших по другим причинам. Это связано как с переходом к поставщикам, предлагающим комплектующие по более привлекательной цене, так и медленными действиями поставщиков по совершенствованию своей продукции, а также с работами по импортозамещению, когда в первые годы производства отечественных комплектующих еще не обеспечивается стабильность их качества и надежность [25, 26].

По мнению белорусских сельскохозяйственных товаропроизводителей, наиболее распространенными поломками в поле являются ремни и подшипники. Кроме того, не всегда поставляются качественные запчасти, особенно если они не оригинальные, т. е. не с завода-изготовителя. В то же время в связи с непростым экономическим положением субъектам хозяйствования часто приходится экономить на всем, приобретая более дешевые украинские или китайские комплектующие. Также они считают, что по конструкции отечественные машины выглядят на уровне лучших зарубежных аналогов, а их изготовление, сборка и комплектующие требуют повышения качества. В этой связи второе место по числу поломок занимают отказы группы Б. Однако положительной стороной является то, что их сокращение происходит интенсивнее. Это является следствием постоянного совершенствования технологии изготовления выпускаемых машин и укрепления производственной дисциплины.

Отказы группы Г занимают третье место. Часто они возникают вследствие недостаточной квалификации и подготовленности механизаторов. В последние годы доля таких отказов на один комбайн возросла. Для ее снижения необходимо уделять больше внимания качеству обучения специалистов дилерских центров, которые, в свою очередь, осуществляют обучение механизаторов правильным приемам работы. Кроме того, руководителям хозяйств следует быть более требовательными к соблюдению механизаторами производственной дисциплины [3, 23, 25, 26]. Сказанное выше подтверждает результат проверки готовности техники перед началом уборочной компании. Было установлено, что, например, в шести сельскохозяйственных организациях Витебской области только 8 комбайнов из 39 прошли техосмотр. То же самое касалось и ремонта неисправной техники, с которым зачастую также затягивают.

На последнем месте находятся отказы группы А. При выявлении недостатков ДСЕ, устранение которых требует изменения конструкции, соответствующие мероприятия проводятся с первого года выпуска машин. Произведенные с 2008 по 2011 г. изменения в конструкции комбайна КЗС-10К позволили снизить в 2011 г. отказы на один гарантийный комбайн группы А относительно 2008 г. почти на 30 %. Осуществлявшееся в тот же период постоянное совершенствование конструкции комбайна КЗС-1218 позволило в 2012 г. по сравнению с 2008 г. сократить долю таких неисправностей более чем в 12 раз. В связи с существенными изменениями конструкции этого комбайна в 2012 г., направленными на улучшение работы его основных органов, в 2013 г. отмечался рост отказов группы А, однако уже в 2014 г. их доля сократилась в 2 раза по сравнению с предыдущим годом и в 7 раз по сравнению с 2008 г. К 2016 г. такие неисправности были сведены к минимуму.

Необходимо подчеркнуть, что ежегодное сокращение доли отказов на один гарантийный комбайн, находящийся в хозяйствах Республики Беларусь, свидетельствует о стабильном росте надежности отечественной техники. Однако для повышения конкурентоспособности машин рассматриваемого типа отечественным производителям требуется интенсифицировать работу по предотвращению причин возникновения отказов. Особое внимание следует уделять повышению надежности покупных комплектующих изделий, в первую очередь относящихся к элементной базе (подшипники, датчики, реле, переключатели и другое).

В то же время, как отмечают российские аграрии, у техники фирм John Deere и Claas также возникают отказы, особенно в первые годы эксплуатации. Кроме того, высока цена на ремонт и обслуживание. Анализ технико-экономических показателей работы зерноуборочных комбайнов на уборке 2015 г. в СПК Прогресс-Вертелишки Гродненской области подтверждает сказан-

ное. В названном сельскохозяйственном производственном кооперативе в уборочной страде 2015 г. использовалось 14 зерноуборочных комбайнов, в том числе: 11 машин производства компании John Deere (1 модель 1999 г. выпуска; 2 – 2000 г.; 2 – 2001 г.; 2 – 2002 г.; по 1 модели 2003, 2004, 2005 и 2006 гг.), 1 машина – фирмы Claas (в эксплуатации с 2007 г.) и 2 – ОАО Гомсельмаш (2011 и 2012 гг.). В среднем затраты на ремонт и техническое обслуживание одного комбайна John Deere составили 10955 руб. (на машину 2006 г. было затрачено 8790 руб.), Lexion – 27870, а КЗС-1218 всего 585 руб⁴.

Еще одним неоспоримым преимуществом техники отечественного производства является оперативность устранения ее неисправностей сервисными службами [17, 20]. Правительством Беларуси уделяется большое внимание вопросам сервисного обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники, особенно в период массовой уборки. Так, постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 16 июня 2014 г. №578 «О качестве технически сложных товаров» на производителей сельскохозяйственной техники возложена обязанность поставлять запасные части и комплектующие изделия, необходимые для проведения ремонта и технического обслуживания машин, а также производить замену техники в случае существенного нарушения требований к качеству такой техники. В то же время они должны обеспечивать подменной техникой сельскохозяйственные организации на время, необходимое для замены либо ремонта, в соответствии с требованиями Указа Президента Республики Беларусь от 27 марта 2008 г. №86 «О некоторых мерах по повышению ответственности за качество отечественных товаров»⁵. Кроме того, согласно данному постановлению, восстановление и ремонт гарантийных машин и оборудования в период массового проведения полевых и уборочных работ должны осуществляться в течение одного дня для отказов I и II групп сложности и в течение двух дней для отказов III группы. Технические центры должны быть обеспечены ремонтной и технической документацией, в том числе для ремонта деталей, узлов и агрегатов⁶.

В связи с особой важностью поставленной задачи, а также из-за значительных затрат на мероприятия, связанные с безусловным выполнением указанных требований, производителями отечественных зерноуборочных комбайнов под особый контроль поставлен сбор и обработка информации о неисправностях машин, а также выявление и устранение причин их возникновения. Создаются новые условия, гарантирующие исполнение данного постановления, направленные на устранение отказов I и II групп сложности в течение одних суток. Каждый сервисный центр имеет бригады для выезда в хозяйства по сообщениям об отказах, комплект запасных частей для ремонта, необходимое оборудование и инструменты. Оперативность проведения ремонта белорусских комбайнов в период уборки является значимым преимуществом и способствует резкому повышению уровня их конкурентоспособности, так как в период проведения уборочных работ каждый день простоя техники приносит огромные потери.

Следует отметить, что по мнению белорусских сельскохозяйственных товаропроизводителей отечественные машины выигрывают по соотношению «цена – качество» перед зарубежными, поскольку продаются они за 109–205 тыс. руб., а, например, Claas – за 385 тыс. долл. США.

Таким образом, зерноуборочные комбайны отечественного производства по совокупности представленных выше преимуществ являются наиболее эффективными и привлекательными для белорусских сельскохозяйственных товаропроизводителей. Однако производителям машин и впредь необходимо активно вести работу по повышению уровня их конкурентоспособности как на внутреннем, так и на внешних рынках. Кроме того, следует обеспечить более интенсивный рост надежности техники уже при ее создании и в первые годы выпуска, уделяя особое внимание выявлению причин возникновения отказов и направляя все усилия на предотвращение повторений их в дальнейшем.

⁴ Письмо Министерства промышленности Республики Беларусь от 15.07.2016 г. №04-1-18/771.

⁵ О некоторых мерах по повышению ответственности за качество отечественных товаров [Электронный ресурс]: Указ Президента Республики Беларусь, 27 марта 2008 г., №186 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://union.by/news/fbe591a468851eba.html>. – Дата доступа: 15.08.2017.

⁶ О качестве технически сложных товаров [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 16 июня 2014 г., №578 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=C21400578&p1=1>. – Дата доступа: 15.08.2017.

Выводы

1. Установлено, что подавляющую часть парка зерноуборочных комбайнов в Республике Беларусь составляют машины отечественного производства – 84,9 %. По соотношению цены и качества они являются наиболее привлекательными для большинства белорусских потребителей, поэтому ежегодно их количество в парке увеличивается, и они обеспечивают наибольшие доли намолота в общих годовых намолотах зерна. Кроме того, у них ниже затраты на техническое обслуживание и ремонт.

2. Выявлено, что более высокая наработка в тоннах у зарубежных комбайнов обусловлена тем, что они, как правило, предоставляются более квалифицированным механизаторам, а уборка ими осуществляется на полях с более высокой урожайностью. По этой причине в гектарах разница между зарубежными и отечественными машинами практически нивелируется.

3. В сезоне уборки зерновых 2016 г. высокопроизводительный комбайн КЗС-1624-1 (ОАО «Гомсельмаш») обеспечил максимальный средний намолот – 2687 т (в среднем на 40,7 % больше тонн, чем «New Holland», лидирующий среди зарубежных машин, или убрал в среднем больше на 15,8 % га).

4. В результате оценки надежности техники установлен ее недостаточный уровень у машин отечественного производства. Больше всего отказов наблюдается по причине выхода из строя покупных комплектующих изделий (отказы группы В). Второе место приходится на отказы группы Б – отказы ДСЕ собственного производства, исключение которых требует совершенствования технологии их изготовления или укрепления производственной дисциплины. Отказы группы Г – отказы ДСЕ, исключение которых требует соблюдения правил эксплуатации, занимают третье место. На последнем месте отказы группы А – отказы ДСЕ, исключение которых требует совершенствования их конструкции. При этом ежегодное сокращение доли неисправностей на один гарантийный комбайн, эксплуатирующийся хозяйствами Республики Беларусь, свидетельствует о стабильном повышении надежности отечественной техники. Однако росту ее конкурентоспособности будут способствовать интенсификация работ по предотвращению причин возникновения отказов и сведению их к экономически оправданному минимуму уже при создании машин и в первые годы выпуска.

5. Неоспоримым преимуществом белорусских комбайнов является оперативность устранения их неисправностей сервисными службами в период проведения уборочных работ, способствующая резкому повышению уровня конкурентоспособности, так как во время уборки урожая каждый день простоя техники приводит к значительному экономическому ущербу.

Список использованных источников

1. Липская, В. К. Причины потерь зерна в соломе за молотилкой зерноуборочных комбайнов и способы их снижения / В. К. Липская, Б. И. Саяпин // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : материалы Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 21–22 окт. 2015 г. : в 2 т. / Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по механизации сел. хоз-ва. – Минск, 2015. – Т. 2. – С. 105–113.
2. Клочков, А. В. Концепция зерноуборочного комбайна / А. В. Клочков. – Горки : БГСХА, 2011. – 120 с.
3. Сайганов, А. С. Повышение конкурентоспособности зерноуборочных комбайнов на предприятиях сельскохозяйственного машиностроения Республики Беларусь / А. С. Сайганов, В. К. Липская. – Минск : Ин-т систем. исслед. в АПК Нац. акад. наук Беларуси, 2017. – 219 с.
4. Липская, В. К. Особенности формирования конкурентоспособности зерноуборочной техники / В. К. Липская // Аграр. экономика. – 2013. – № 6. – С. 52–63.
5. Дюжев, А. А. Развитие зерноуборочного комбайностроения с позиции ресурсосбережения / А. А. Дюжев, Н. П. Филиппова // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 19–20 окт. 2011 г. : в 3 т. / Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по механизации сел. хоз-ва. – Минск, 2011. – Т. 1. – С. 57–62.
6. Липская, В. К. Состояние и краткосрочный прогноз потребного парка зерноуборочных комбайнов в Республике Беларусь / В. К. Липская, С. Е. Марков // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : материалы Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 21–22 окт. 2015 г. : в 2 т. / Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по механизации сел. хоз-ва. – Минск, 2015. – Т. 2. – С. 97–104.
7. Жалнин, Э. В. Расчет основных параметров зерноуборочных комбайнов с использованием принципа гармоничности их конструкции / Э. В. Жалнин. – М. : ВИМ, 2012. – 101 с.

8. *Соболев, Ю. М.* Конструктор и экономика: ФСА для конструктора / Ю. М. Соболев. – Пермь : Кн. изд-во, 1987. – 102 с.
9. *Гольяпин, В. Я.* Новые модели зарубежных зерноуборочных комбайнов / В. Я. Гольяпин // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2011. – № 8. – С. 44–53.
10. *Гольяпин, В. Я.* Анализ и оценка результатов испытаний зарубежных зерноуборочных комбайнов / В. Я. Гольяпин // Техника и оборудование для села. – 2014. – № 6. – С. 37–43.
11. *Клочков, А. В.* Комбайны зерноуборочные зарубежные / А. В. Клочков, В. А. Попов, А. В. Адаш. – Минск : Новик, 2000. – 186 с.
12. *Ожерельев, В. Н.* Современные зерноуборочные комбайны / В. Н. Ожерельев. – М. : Колос, 2009. – 174 с.
13. *Липская, В. К.* Состав парка зерноуборочных комбайнов Республики Беларусь и оценка результатов его работы / В. К. Липская // Стратегия и тактика развития производственно-хозяйственных систем : сб. науч. тр. : к 20-летию гуманитар.-экон. фак. ГГТУ / М-во образования Респ. Беларусь [и др.] ; под ред. В. В. Кириенко. – Гомель, 2017. – С. 140–143.
14. *Поздняков, Ю. М.* Функционально-конструктивные исполнения молотильно-сепарирующих устройств / Ю. М. Поздняков, В. К. Липская // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України : зб. наук. пр. / УкрНДІ прогнозування та випробування техніки і технологій для с.-г. виробництва ім. Л. Погорілого ; редкол.: В. І. Кравчук (голов. ред.) [та ін.]. – Дослідницьке, 2008. – Вип. 12 (26). – С. 233–238.
15. *Федорович, С. А.* Направления развития зерноуборочных комбайнов с молотильно-сепарирующим устройством барабанного типа / С. А. Федорович, В. К. Липская // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : материалы Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 16–17 окт. 2013 г. : в 3 т. / Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по механизации сел. хоз-ва ; ред.: П. П. Казакевич, С. Н. Поникарчик. – Минск, 2014. – Т. 1. – С. 64–69.
16. *Федорович, С. А.* Морфологическая матрица исполнений молотильно-сепарирующих устройств барабанного и роторного типа зерноуборочных комбайнов / С. А. Федорович, В. К. Липская // Современные проблемы машиноведения : тез. докл. VIII Междунар. науч.-техн. конф. (науч. чтения, посвящ. 115-летию со дня рожд. П. О. Сухого), Гомель, 28–29 окт. 2010 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, ОАО «ОКБ Сухого» ; под общ. ред. С. И. Тимошина. – Гомель, 2010. – С. 107–108.
17. *Липская, В. К.* Критерии оценки конкурентоспособности производства зерноуборочной техники / В. К. Липская // Аграр. экономика. – 2013. – № 12. – С. 20–27.
18. *Липская, В. К.* Требования к номенклатуре критериев оценки конкурентоспособности товара / В. К. Липская // Економіка і менеджмент – 2013: перспективи інтеграції та інноваційного розвитку : зб. наук. пр. Міжнар. наук.-практ. конф., 24–25 квіт. 2014 р. : у 6 т. / Дніпропетр. нац. ун-т ім. О. Гончара [та ін.]. – Дніпропетровськ, 2014. – Т. 4. – С. 77–80.
19. *Липская, В. К.* Особенности формирования конкурентоспособности зерноуборочной техники / В. К. Липская // Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость : материалы V Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 17–18 мая 2012 г. : в 2 т. / Белорус. гос. экон. ун-т. – Минск, 2012. – Т. 2. – С. 33–34.
20. *Липская, В. К.* Иерархическая схема критериев оценки конкурентоспособности зерноуборочных комбайнов / В. К. Липская // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : материалы Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 22–23 окт. 2014 г. : в 3 т. / Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по механизации сел. хоз-ва ; ред.: П. П. Казакевич, С. Н. Поникарчик. – Минск, 2014. – Т. 2. – С. 54–60.
21. *Гребнев, Е.* Анализ конкурентоспособности продукции / Е. Гребнев, Д. Новиков, А. Захаров // Маркетинг в России и за рубежом. – 2002. – № 3. – С. 136–141.
22. *Григорьева, А. А.* Автоматизированный мониторинг конкурентоспособности инновационной машиностроительной продукции / А. А. Григорьева, Г. О. Ташиян, А. П. Григорьева. – Томск : Изд-во Том. политехн. ун-та, 2011. – 231 с.
23. *Липская, В. К.* Выявление направлений повышения конкурентоспособности отечественных зерноуборочных комбайнов / В. К. Липская // Аграр. экономика. – 2014. – № 11. – С. 35–48.
24. *Янч, Э.* Прогнозирование научно-технического прогресса : пер. с англ. / Э. Янч ; общ. ред. и предисл. Д. М. Гвишани. – 2-е изд., доп. – М. : Прогресс, 1974. – 585 с.
25. *Сайганов, А. С.* Практические рекомендации по повышению конкурентоспособности зерноуборочных комбайнов / А. С. Сайганов, В. К. Липская // Вест. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2016. – № 1. – С. 33–46.
26. *Сайганов, А. С.* Механизм повышения конкурентоспособности отечественных зерноуборочных комбайнов / А. С. Сайганов, В. К. Липская // Экономические вопросы развития сельского хозяйства Беларуси : межведомств. темат. сб. / Ин-т систем. исслед. в АПК Нац. акад. наук Беларуси. – Минск, 2017. – Вып. 45. – С. 102–108.

References

1. *Lipskaya V. K., Sayapin B. I.* Causes of grain losses in straw for threshing combine harvesters and ways to reduce them. *Nauchno-tehnicheskii progress v sel'skokhozyaistvennom proizvodstve: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-tehnicheskoi konferentsii (Minsk, 21–22 oktyabrya 2015 g.)* [Scientific and technological progress in agricultural production: ma-

terials of the International Scientific and Technical Conference (Minsk, October 21–22, 2015)]. Minsk, 2015, vol. 2, pp. 105–113 (in Russian).

2. Klochkov A. V. *The concept of a combine harvester*. Gorki, Belarusian State Agricultural Academy, 2011. 120 p. (in Russian).

3. Saiganov A. S., Lipskaya V. K. *Increase of competitiveness of combine harvesters at the enterprises of agricultural mechanical engineering of the Republic of Belarus*. Minsk, Institute for System Studies in the Agroindustrial Complex of the National Academy of Sciences of Belarus, 2017. 219 p. (in Russian).

4. Lipskaya V. K. Features of formation of competitiveness of grain-harvesting machinery. *Agrarnaya ekonomika* [Agrarian Economy], 2013, no. 6, pp. 52–63 (in Russian).

5. Dyuzhev A. A., Filippova N. P. Development of combine harvesting from the position of resource saving. *Nauchno-tehnicheskii progress v sel'skokhozyaistvennom proizvodstve: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (Minsk, 19–20 oktyabrya 2011 g.)* [Scientific and technical progress in agricultural production: materials of the International Scientific and Practical Conference (Minsk, October 19–20, 2011)]. Minsk, 2011, vol. 1, pp. 57–62 (in Russian).

6. Lipskaya V. K. Status and short-term forecast of the required fleet of combine harvesters in the Republic of Belarus. *Nauchno-tehnicheskii progress v sel'skokhozyaistvennom proizvodstve: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-tehnicheskoi konferentsii (Minsk, 21–22 oktyabrya 2015 g.)* [Scientific and technical progress in agricultural production: materials of the International Scientific and Technical Conference (Minsk, October 21–22, 2015)]. Minsk, 2015, vol. 2, pp. 97–104 (in Russian).

7. Zhalnin E. V. *Calculation of the main parameters of combine harvesters using the principle of the harmony of their construction*. Moscow, All-Russian Scientific Research Institute of Agricultural Mechanization, 2012. 101 p. (in Russian).

8. Sobolev Yu. M. *Designer and economics: FSA for designer*. Perm, The Book Publishing House, 1987. 102 p. (in Russian).

9. Gol'tyapin V. Ya. New models of foreign combine harvesters. *Traktory i sel'khoz mashiny* [Tractors and Agricultural Machinery], 2011, no. 8, pp. 44–53 (in Russian).

10. Gol'tyapin V. Ya. Analysis and evaluation of test results of foreign combine harvesters. *Tekhnika i oborudovanie dlya sela* [Machinery and Equipment for the Village], 2014, no. 6, pp. 37–43 (in Russian).

11. Klochkov A. V., Popov V. A., Adas' A. V. *Combine harvesters*. Minsk, Novik Publ., 2000. 186 p. (in Russian).

12. Ozherel'ev V. N. *Modern combine harvesters*. Moscow, Kolos Publ., 2009. 174 p. (in Russian).

13. Lipskaya V. K. The composition of the fleet of combine harvesters of the Republic of Belarus and evaluation of the results of its work. *Strategiya i taktika razvitiya proizvodstvenno-khozyaistvennykh sistem: sbornik nauchnykh trudov* [Strategy and tactics of development of production and economic systems: a collection of scientific papers]. Homel, 2017, pp. 140–143 (in Russian).

14. Pozdnyakov Yu. M., Lipskaya V. K. Functional-constructive designs of threshing-separating devices. *Tekhniko-tehnologichni aspekti rozvitku ta viprobuvannya novoi tekhniki i tehnologii dlya cil'skogo gospodarstva Ukraini: zbirnik naukovikh prats'* [Techno-technological aspects of the development and testing of new technology and technologies for the national economy of Ukraine: a collection of scientific works]. Doslidnits'ke, 2008, no. 12 (26), pp. 233–238 (in Russian).

15. Fedorovich S. A., Lipskaya V. K. Directions of development of combine harvesters with threshing-separating device of drum type. *Nauchno-tehnicheskii progress v sel'skokhozyaistvennom proizvodstve: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-tehnicheskoi konferentsii (Minsk, 16–17 oktyabrya 2013 g.)* [Scientific and technical progress in agricultural production: materials of the International Scientific and Technical Conference (Minsk, October 16–17, 2013)]. Minsk, 2014, vol. 1, pp. 64–69 (in Russian).

16. Fedorovich S. A., Lipskaya V. K. Morphological matrix of the versions of the threshing-separating devices of the drum and rotor type of combine harvesters. *Sovremennye problemy mashinovedeniya: tezisy dokladov VIII Mezhdunarodnoi nauchno-tehnicheskoi konferentsii, Gomel', 28–29 oktyabrya 2010 g.* [Modern Problems of Engineering Science: Abstracts of the VIII International Scientific and Technical Conference, Gomel, October 28–29, 2010]. Homel, 2010, pp. 107–108 (in Russian).

17. Lipskaya V. K. Criteria for assessing the competitiveness of the production of grain harvesting equipment. *Agrarnaya ekonomika* [Agrarian Economy], 2013, no. 12, pp. 20–27 (in Russian).

18. Lipskaya V. K. Requirements to the nomenclature of criteria for assessing the competitiveness of goods. *Ekonomika i menedzhment – 2013: perspektivi integratsii ta innovatsiinogo rozvitku: zbirnik naukovikh prats' Mizhnarodnoi naukovo-praktichnoi konferentsii, 24–25 kvitnya 2014 r.* [Economics and Management – 2013: Prospects for Integration and Innovative Development: a collection of scientific works Internationalization of the scientific and practical conference, April 24–25, 2014]. Dnipropetrovsk, 2014, vol. 4, pp. 77–80 (in Russian).

19. Lipskaya V. K. Features of formation of competitiveness of grain-harvesting machinery. *Ekonomicheskii rost Respubliki Belarus': globalizatsiya, innovatsionnost', ustoichivost': materialy V Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (Minsk, 17–18 maya 2012 g.)* [Economic growth of the Republic of Belarus: globalization, innovation, sustainability: materials of the V International Scientific and Practical Conference (Minsk, May 17–18, 2012)]. Minsk, 2012, vol. 2, pp. 33–34 (in Russian).

20. Lipskaya V. K. Hierarchical scheme of criteria for assessing the competitiveness of combine harvesters. *Nauchno-tehnicheskii progress v sel'skokhozyaistvennom proizvodstve: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-tehnicheskoi konferentsii (Minsk, 22–23 oktyabrya 2014 g.)* [Scientific and technological progress in agricultural production: materials of the International Scientific and Technical Conference (Minsk, October 22–23, 2014)]. Minsk, 2014, vol. 2, pp. 54–60 (in Russian).

21. Grebnev E., Novikov D., Zakharov A. Analysis of product competitiveness. *Marketing v Rossii i za rubezhom* [Marketing in Russia and Abroad], 2002, no. 3, pp. 136–141 (in Russian).

22. Grigor'eva A. A., Tashchiyan G. O., Grigor'eva A. P. *Automated monitoring of the competitiveness of innovative machine-building products*. Tomsk, Tomsk Polytechnic University, 2011. 231 p. (in Russian).
23. Lipskaya V. K. Identifying areas to improve the competitiveness of domestic combine harvesters. *Agrarnaya ekonomika* [Agrarian Economy], 2014, no. 11, pp. 35–48 (in Russian).
24. Jantsch E. *Technological forecasting in perspective: A framework for technological forecasting, its techniques and organisation; a description of activities and annotated bibliography*. Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development, 1967. 401 p. (Russ. ed.: Yanch Erikh. *Prognozirovanie nauchno-tehnicheskogo progressa*. 2nd ed. Moscow, Progress Publ., 1974. 585 p.).
25. Saiganov A. S., Lipskaya V. K. Practical recommendations for raising compatibility of grain-harvesting combines. *Vestsi Natsyyanal'nai akademii navuk Belarusi. Seryya agrarnykh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Agrarian series*, 2016, no. 1, pp. 33–46 (in Russian).
26. Saiganov A. S., Lipskaya V. K. Mechanism for increasing the competitiveness of domestic combine harvesters. *Ekonomicheskie voprosy razvitiya sel'skogo khozyaistva Belarusi: mezhvedomstvennyi tematicheskii sbornik* [Economic issues of agricultural development in Belarus: interagency thematic collection]. Minsk, 2017, no. 45, pp. 102–108 (in Russian).

Информация об авторах

Сайганов Анатолий Семенович – доктор экономических наук, профессор, заместитель директора по научной и инновационной работе, Институт системных исследований в АПК Национальной академии наук Беларуси (ул. Казинца, 103, 220108, Минск, Республика Беларусь). E-mail: saihanauas@tut.by

Липская Василина Константиновна – кандидат экономических наук, ведущий экономист, Научно-технический центр комбайностроения, ОАО «Гомсельмаш» (ул. Ефремова, 61, 246031, Гомель, Республика Беларусь). E-mail: linav84@mail.ru

Information about authors

Saiganov Anatoly S. – D.Sc. (Economics), Professor. The Institute of System Research in Agro-Industrial Complex of the National Academy of Sciences of Belarus (103 Kazintsa Str., Minsk 220108, Republic of Belarus). E-mail: saihanauas@tut.by

Lipskaya Vasilina K. – Ph.D. (Economics). Harvester Construction Technical Center, Gomselmash (61 Efremow Str., Gomel 246031, Republic of Belarus). E-mail: linav84@mail.ru