10. Karpievich, YU. D. Teoreticheskie osnovy sozdaniya sistem bortovogo diagnostirovaniya tormozov avtomobilej: dis. ... d-ra tekhn. nauk / YU. D. Karpievich. – Minsk, 2004. – 310 s.

Сведения об авторах

Принадлежность к организации

Бондаренко Ирина Иосифовна – кандидат технических наук, доцент, УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, e-mail: irina-mi-k@yandex.ru.

Михалков Виктор Владимирович – старший преподаватель, УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, e-mail: viktor-mihalkov@mail.ru.

Сергеев Кирилл Леонидович – старший преподаватель, УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, e-mail: 13nuke@mail.ru.

Родионов Юрий Викторович – доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов, ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», г. Мичуринск, e-mail: rodionow.u.w@ramber.ru.

Никитин Дмитрий Вячеславович – кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов, ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», г. Мичуринск, e-mail: vacuum2008@yandex.ru.

Скоморохова Анастасия Игоревна – магистрант, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов, e-mail: nasta373@mail.ru.

Author credentials

Affiliations

Bondarenko Irina Iosifovna - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, EE "Belarusian State Agrarian Technical University", Minsk, e-mail: irina-mi-k@yandex.ru.

Mikhalkov Viktor Vladimirovich - Senior Lecturer, EE "Belarusian State Agrarian Technical University", Minsk, e-mail: viktor-mihalkov@mail.ru.

Sergeev Kirill Leonidovich - Senior Lecturer, EE "Belarusian State Agrarian Technical University", Minsk, e-mail: 13nuke@mail.ru.

Rodionov Yuri Viktorovich - Doctor of Technical Sciences, Professor, Tambov State Technical University, Tambov, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, e-mail: rodionow.u.w@ramber.ru.

Nikitin Dmitry Vyacheslavovich - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Tambov State Technical University, Tambov, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, e-mail: vacuum2008@yandex.ru.

Skomorokhova Anastasia Igorevna - Master's student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Tambov State Technical University", Tambov, e-mail: nasta373@mail.ru.

Поступила в редакцию (Received): 01.12.2021 Принята к публикации (Accepted): 20.12.2021

УДК 631.1:332.1

DOI: 10.35887/2305-2538-2021-6-83-89

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМБАЙНОВ В ЗЕРНОВОМ ХОЗЯЙСТВЕ

¹Зазуля Александр Николаевич

²Гаспарян Светлана Валентиновна

²Макарова Ольга Владимировна

²Хрипин Владимир Александрович

³Борычев Сергей Николаевич

³Макаров Валентин Алексеевич

¹Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве»

²Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний России

³Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева

Реферат. Предложена система оценки работы комбайнового парка, объединяющая показатели, определяющие эксплуатационные затраты, критерии своевременности, экономическую эффективность и такие факторы, как обеспеченность комбайнами и квалифицированными специалистами, на них работающими; капиталовложения в технику, организация и оплата труда, техническое обслуживание. Показано, что величина эффективности использования зерноуборочных комбайнов зависит от многих показателей в пределах расчётных границ экономической эффективности. Ранее было предложено приведенные затраты по предельно допустимой выработке на новой машине относить к удельным затратам по базовой машине, уменьшенным на величину приведенных затрат по новой машине на единицу выработки для определения границ экономической эффективности. В работе предложено также учитывать величину прибавки урожая и качества выполнения технологического процесса, сопоставимость показателей по марке комбайна. Получена номограмма по определению границ экономической эффективности при использовании зерноуборочных комбайнов с различной пропускной способностью при годовой загрузке, равной 150-160 часов. Номограмма показывает целесообразность использования на уборке зерновых с отношением их к массе соломы 1:1-1,5 комбайнов класса «Нива-эффект» при урожайности до 27-28 ц/га; комбайнов класса «Вектор-410» и при урожайности 28-40 ц/га; комбайнов класса «Акрос-530» при урожайности 40 ц/га. Система оценки работы комбайнового парка и разработанная авторами номограмма позволяют сформировать пути для определения годового экономического эффекта на границах экономической эффективности с учётом различных по пропускной способности моделей комбайнов.

Ключевые слова: зерноуборочный комбайн, эффективность, факторы, показатели, номограмма, экономическая эффективность.

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF COMBINE HARVESTERS IN GRAIN FARMING

¹Zazulya Alexander

²Gasparyan Svetlana

²Makarova Olga

²Hripin Vladimir

³Borychev Sergey

³Makarov Valentin

¹Federal State Budgetary Scientific Institution "All-Russian Research Institute for the Use of Machinery and Petroleum Products in Agriculture"

²Academy of Law and Management of the Federal Penitentiary Service of Russia

³Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev

Abstract. A system for evaluating the work of a combine fleet is proposed, combining indicators that determine operating costs, criteria for timeliness, economic efficiency and such factors as the availability of combines and qualified specialists working on them; investment in technology, organization and remuneration of labor, maintenance is offered. It is shown that the value of the efficiency of using combine harvesters depends on many indicators within the estimated boundaries of economic efficiency. Previously, it was proposed that the reduced costs for the maximum permissible output on a new machine be attributed to the unit costs for the base machine, reduced by the amount of the reduced costs for the new machine per unit of output to determine the boundaries of economic efficiency. The value of the increase in yield and the quality of the technological process, the comparability of indicators for the brand of the combine are also proposed to be taken into account in the work. A nomogram for determining the boundaries of economic efficiency when using combine harvesters with different throughput at an annual load of 150-160 hours was obtained. The nomogram shows the feasibility of using grain crops with a ratio of 1: 1-1.5 to the straw mass of combines of the "Niva-effect" class with a yield of up to 27-28 c / ha; combines of the "Vector-410" class and with a yield of 28-40 c / ha; harvesters of the class "Akros-530" with a yield of 40 c / ha. The system for evaluating the work of the combine fleet and the nomogram developed by the authors allow us to form ways to determine the annual economic effect at the boundaries of economic efficiency, taking into account the different models of combine harvesters in terms of throughput.

Keywords: combine harvester, efficiency, factors, indicators, nomogram, economic efficiency.

Введение. В результате реформирования за последние десятилетия по многим оценочным показателям и в целом в зерновом хозяйстве многие оценочные показатели и в целом по отраслям сократились до уровня 60-70 годов прошлого столетия. Сегодня сложилась непростая ситуация в зерновом хозяйстве страны, которое определяет устойчивое развитие АПК и продовольственную безопасность населения. Кризис в агропромышленном комплексе из-за развития «рыночных отношений» вызвал негативные процессы сокращения материально-технической базы в сельскохозяйственном производстве, привел к резкому сокращению поставок топлива, удобрений и новой техники сельхозтоваропроизводителю [1,2,3,4...]. Рост цен на материально-технические средства производства негативно сказался на ценах продукции в сельском хозяйстве, что в итоге привело даже к нецелесообразности расширенного воспроизводства зерновых культур.

Проблемы зернопродуктового подкомплекса в агропромышленном комплексе (АПК) можно сформировать как по организационно-экономическим, так и материально-техническим. Такой подход повысит эффективность функционирования зернопродуктового подкомплекса и конкурентная способность отечественной продукции. Сегодня моторесурс машинно-тракторного парка АПК выработан по разным источникам на 60-70%, что соответственно привело к повышению затрат труда при производстве зерновых культур в 3-5 раз и превышает уровень развитых стран. Достаточно бедственное положение с машинно-тракторным парком в АПК России вызвано сокращением количества заводов сельскохозяйственного машиностроения машин и оборудования сельхозтоваропроизводителями. И в этом плане сегодня необходимо сельхозтоваропроизводителям создать необходимые условия для эффективного использования имеющейся техники, и приобретения новой техники по различным каналам с разработкой мероприятий по эффективному её использованию в сложившихся условиях.

Поэтому вопросы повышения эффективности производства и организации работ в зерновом хозяйстве остаются сегодня востребованными и актуальными.

Материал и методы. В работе изучались показатели эффективности функционирования зерноуборочной техники. Использованы методы системного анализа.

Результаты и обсуждение.

Проведенный анализ выявил, что показатели использования основных производственных фондов можно использовать как критериальные при оценке эффективности функционирования зерноуборочной техники, например, минимум приведенных затрат, которые представляют сумму капитальных вложений и эксплуатационных затрат, приведенных к одинаковой размерности с помощью коэффициента нормативной эффективности. Однако здесь следует учитывать и то обстоятельство, что технико-экономическая характеристика зерноуборочной техники не может ограничиваться только этими показателями [5]. Критериями могут быть и другие показатели, например, затраты труда на единицу произведенной работы, продукции или производительность комбайнов. Вполне естественно, что величины часовой, сменной выработки зависят от погодных условий выполнения уборочных работ, экологических и агротехнических факторов.

На рисунке 1 приведены обобщающие данные по возможным показателям работы комбайнового парка. Показана их зависимость от таких факторов, как обеспеченность комбайнами и квалифицированными специалистами, на них работающими; капиталовложения в технику, организация и оплата труда, техническое обслуживание. Предложенная система оценки работы комбайнового парка, отраженная на рисунке 1 условно объединяет показатели, определяющие эксплуатационные затраты, критерии своевременности, экономическую эффективность.

Для определения эффективности уборочных работ необходимо рассматривать все показатели системы, из которых одни имеют большое значение (критериальные показатели), другие второстепенное, отражающие некоторые аспекты использования техники [6]. Таким образом, с помощью системы можно выявить лучший вариант механизации уборочных работ, рассчитать эксплуатационные затраты и экономическую эффективность, что особенно важно при внедрении новой техники.

Таким образом, с помощью системы оценки показателей работы комбайнового парка можно выявить лучший вариант механизации уборочных работ, можно рассчитать экономическую эффективность, и, соответственно, выявить зависимости изменения других экономических параметров, что позволяет сделать соответствующий вывод, особенно при внедрении новой техники [8].

Рисунок 1 - Система оценки работы комбайнового парка

В России принято классифицировать зерноуборочные комбайны по пропускной способности, то есть по производительности в кг/с хлебной массы при потерях зерна 1,5% и дробления не больше 2%, соотношении зерна и соломе по массе 1:1,5 и влажности 18%. В настоящее время освоено производство пяти классов комбайнов: 5-6 кг/с - «Нива-эффект», «Енисей -1200-1», «Енисей-1200-2»; 6-7 кг/с – некоторые модели серии «Руслан»; 7-8 кг/с – «Вектор-410», «Руслан- 950»;

9-10 кг/с – «Акрос -530»; 12-14 кг/с – «Торум-740». Наилучшее применение находят комбайны класса 5-6, 7-8, 9-10 кг/с [5,8].

Следует отметить, что вопросами исследования границ экономической эффективности занимались многие учёные, и в частности, В.С. Антошкевич, М.И. Горячкин, А.П. Колотушкина, Г.Г. Косачёв, М.В. Шахмаев. В работах этих ученых были разработаны относительные показатели, например, приведенные затраты по предельно допустимой выработке на новой машине отнесены к удельным затратам по базовой машине, уменьшенным на величину приведенных затрат по новой машине на единицу выработки. По мнению авторов данной работы, при определении границ эффективности, следует также учитывать величину прибавки урожая и качества выполнения технологического процесса.

Для правильной оценки использования новой уборочной техники и определения границ экономической эффективности важное значение приобретают вопросы сопоставимости показателей не только по нормативам, но и по той или иной марке комбайна. С этой целью можно воспользоваться разработанной нами номограммой, по которой можно определить границы экономической эффективности используемых комбайнов (рисунок 2).

$\mathcal{E}$ – эксплуатационные затраты и потери зерновых, тыс. руб./ц; W – сезонная выработка зерноуборочного комбайна, тыс. ц; Y – урожайность зерновых, ц/га; $t_{\text{ч}}$ – сезонная загрузка зерноуборочного комбайна, часов; τ – соотношение в зерновой массе зерна, %; ω – часовая производительность зерноуборочного комбайна, ц/га; для комбайнов с пропускной способностью 9-10 кг/с; для комбайнов с пропускной способностью 6-7 кг/с; для комбайнов с пропускной способностью 5-6 кг/с,

Рисунок 2 - Номограмма для определения границ эффективности применения комбайнов

По этой номограмме можно судить о границах экономической эффективности использования комбайнов при различной сезонной загрузке и производительности, при изменении урожайности зерновых культур, цены,

Номограмма позволяет обосновать выбор перспективного парка машин с учетом урожайности зерновых культур и сезонности загрузки сельскохозяйственных машин, оценить эксплуатационные затраты и границы экономической эффективности.

По номограмме можно сравнить эксплуатационные затраты комбайнов- «Нива-эффект», Вектор-410», «Акрос-530» при уборке зерновых при одинаковой годовой загрузке 150-160 часов. Анализ данных номограммы показывает, что зерновые с урожайностью до 27-28 ц/га и с соотношением к массе соломы 1:1-1,5 целесообразно убирать комбайном «Нива-эффект», с урожайностью 28-40 ц/га комбайнами «Вектор-410», свыше 40 ц/га комбайнами класса «Акрос-530». В точках пересечения гипербол для комбайнов с разной пропускной способностью эксплуатационные затраты равны, а перпендикуляры из этих точек на ось годовой выработки определяют границы экономической эффективности по разным маркам комбайнов. Таким образом рассчитанные границы экономической эффективности позволяют соизмерить, насколько выгодно внедрение новой модели комбайнов вместо существующих в хозяйстве. Все это позволяет обосновывать перспективный состав комбайнового парка для конкретных условий в определенном регионе, в определенном хозяйстве, особенно учитывая всю систему показателей.

Выводы. Проведенные исследования по вопросам использования зерноуборочных комбайнов показывают, что проблемы их использования в зерновом хозяйстве как существующих так и приобретаемых новых можно сформировать по организационно-экономическим так и материально-техническим показателям на основе разработанной авторами модели по системе факторов и показателей. Представленная модель и разработанная авторами номограмма позволяют сформировать конструкцию для определения годового экономического эффекта на границах экономической эффективности с учётом различных моделей применения комбайнов по их пропускной способности.

Список литературы

1. Бирман В.Ф. Стратегическое управление как инструмент эффективного развития зернопродуктового подкомплекса / В.Ф. Бирман // Актуальные проблемы экономики и учета в отраслях агропромышленного комплекса: Межвузовский сб. науч. тр. / ФГОУ ВПО "АЧГАА". - Зерноград, 2005.-С.9-17.
2. Толмачев А.В., Полишкин А.А. Рекомендации по повышению экономической эффективности использования зерноуборочной техники. - Ставрополь: ГВУСУСК, 1986.-36 с.
3. Алтухов А.И. Зернопродуктовый подкомплекс АПК страны: проблемы становления и развития / А.И. Алтухов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2015. - №6. - С. 2 – 7.
4. Сидоренко О.В. Концептуальный подход к оценке развития зернопродуктового подкомплекса в условиях открытой экономики / О.В. Сидоренко // Аграрная Россия. - 2015. - № 1. - С. 35 – 38.
5. Жалнин Э.В. Методические аспекты механизации производства зерна в России. – М.: Полиграф сервис, 2012, - 368 с.
6. Кузьмин В.Н. Использование сельскохозяйственной техники в современных условиях. – М.: Росинформагротех, 2005, - 384 с.
7. Пьянов В.С. О работе комбайнов в условиях крупнотоварного производства зерна. – Техника в сельском хозяйстве, №3, 2010.
8. Измайлов А.Ю., Макаров В.А. К вопросу об обосновании целесообразности машин и оборудования// Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2016. - № 3. – С17-19.

References

1. Birman V.F. Strategic management as a tool for the effective development of the grain-product subcomplex / V.F. Birman // Actual problems of economics and accounting in the branches of the agro-industrial complex: Interuniversity collection of scientific tr. / FGOU VPO "ACHGAA". - Zernograd, 2005.-С.9-17.
2. Tolmachev A.V., Polishkin A.A. Recommendations for improving the economic efficiency of using grain harvesting equipment. - Stavropol: GVUSUSK, 1986.-36 p.
3. Altukhov A.I. Grain-product subcomplex of the agro-industrial complex of the country: problems of formation and development / A.I. Altukhov // The economy of agricultural and processing enterprises. - 2015. - No. 6. - pp. 2-7.
4. Sidorenko O.V. A conceptual approach to assessing the development of a grain-product subcomplex in an open economy / O.V. Sidorenko // Agrarian Russia. - 2015. - No. 1. - pp. 35-38.

5. Zhalnin E.V. Methodological aspects of mesanization of grain production in Russia. - М.: Polygraph service, 2012, - 368 p.
6. Kuzmin V.N. The use of agricultural machinery in modern conditions. - М.: Rosinformagrotech, 2005, - 384 p.
7. Pyanov V.S. About the work of combines in the conditions of large-scale grain production. - Technique in rural khokhyaystvo, No. 3, 2010.
8. Izmailov A.Yu., Makarov V.A. On the question of substantiating the feasibility of machinery and equipment/agricultural machines and technologies. – 2016. - №3. – С17-19.

Сведения об авторах

Принадлежность к организации.

1. Зазуля Александр Николаевич – доктор технических наук, профессор, директор Федерального бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве». Россия, г. Тамбов, e-mail: zaaulja@rambler.ru.
2. Гаспарян Светлана Валентиновна – кандидат экономических наук, доцент «Академия права и управления ФСИН» Россия, г.Рязань, e-mail: gasparyan@yandex.ru.
3. Макарова Ольга Владимировна – доктор экономических наук, профессор, «Академия права и управления ФСИН», Россия г. Рязань, e-mail: m_ov2302@bk.ru.
4. Хрипин Владимир Александрович – кандидат технических наук, «Академия права и управления ФСИН», Россия e-mail: khripin@mail.ru.
5. Борычев Сергей Николаевич – профессор РАН, доктор технических наук, «Рязанский государственный агротехнологический университет им П.А. Костычева», Россия, e-mail: 89606486088@mail.ru.
6. Макаров Валентин Алексеевич – доктор технических наук, профессор «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева» Россия, г.Рязань, e-mail: makarov@rambl.ru.

Author credentials

Affiliations

1. Zazulya Alexander Nikolaevich - doctor of technical sciences, professor, director of the federal budgetary scientific institution "All-russian research institute for the use of machinery and petroleum products in agriculture". Russia, Tambov, e-mail: zaaulja@rambler.ru.
2. Gasparyan Svetlana Valentinovna - candidate of economic sciences, associate professor "Academy of Law and Management of the Federal Penitentiary Service" Russia, Ryazan, e-mail: gasparyan@yandex.ru.
3. Makarova Olga Vladimirovna - doctor of economics, professor, "Academy of law and management of the federal penitentiary service", Russia, Ryazan e-mail: m_ov2302@bk.ru.
4. Khripin Vladimir Aleksandrovich - candidate of technical sciences, "Academy of Law and management of the federal penitentiary service", Russia Ryazan e-mail: khripin@mail.ru.
5. Borychev Sergey Nikolaevich - professor of the russian academy of sciences, doctor of technical sciences, «Ryazan state agrotechnological university named after P.A. Kostychev», Russia, e-mail: 89606486088@mail.ru.
6. Makarov Valentin Alekseevich - doctor of technical sciences, professor "Ryazan state agrotechnological university named after P.A. Kostychev" Russia, Ryazan, e-mail: makarov@rambl.ru.

Поступила в редакцию (Received): 31.11.2021 Принята к публикации (Accepted): 19.12.2021

УДК 636.087.7

DOI: 10.35887/2305-2538-2021-6-89-95

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ДЛЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВ

¹Доровских Владимир Иванович