

УДК 631.3

05.20.01 Технологии и средства механизации сельского хозяйства (технические науки)

**ПЕРСПЕКТИВНАЯ СИСТЕМА
МЕХАНИЗАЦИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР**

Маслов Геннадий Георгиевич
д-р техн. наук, профессор
SPIN – код автора: 7115-7421
maslov-38@mail.ru

Ушаков Денис Александрович
магистрант
ushakovdenis56@gmail.com
*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,
Краснодар, Россия*

На основе анализа и обобщения накопленных результатов научных исследований и передового опыта в проблеме создания и использования машин и технологий в полеводстве Краснодарского края, раскрыты их недостатки и показаны пути и способы повышения эффективности производства продукции полеводства за счет инновационных машин и технологий. Уделено внимание устранению нарушений агротехнических и экологических требований, комплексности и качественных показателей работ, выполняемых серийной техникой; необоснованно завышенной номенклатуре технических средств и высоким затратам труда и средств по сравнению с зарубежными технологиями; разработаны предложения по системе машин для механизации полеводства, которая включает мобильное энергосредство U450, трактор Беларусь 1523 и 890, удобритель-опрыскиватель ТУНАН-1, Е5-1, комбайны КЗР-12 и CF-10; принципиально новый шлейф машин к мобильной энергетике базируется на многофункциональных агрегатах, скомплектованных из серийных однооперационных машин по изобретениям КубГАУ, а машинные технологии, основанные на применение многофункциональных агрегатов, строго соответствуют системе земледелия и выполнению вышеперечисленных требований. Обоснован переход сельхозпредприятий на новые технологии производства продукции полеводства, в числе которых «невейка» для зерновых, зернобобовых и масличных культур, новую систему тракторов и прицепных комбайнов, не уступающих самоходным, но значительно дешевле. Новая система механизации обеспечивает прорыв в эффективном производстве продукции полеводства согласно расчетным технико-экономическим показателям

UDC 631.3

05.20.01 – Technologies and means of agricultural mechanization (technical sciences)

**PERSPECTIVE SYSTEM FOR
MECHANIZATION OF FIELD CROPS
CULTIVATION**

Maslov Gennadiy Georgievich
Dr.Sci.Tech., Professor
RSCI SPIN – code: 7115-7421
maslov-38@mail.ru

Ushakov Denis Aleksandrovich
undergraduate student
ushakovdenis56@gmail.com
*Kuban State Agrarian University named after I.T.
Trubilin, Krasnodar, Russia*

In the article we performed an analysis and generalization of the accumulated results of scientific research and best practices in the problem of creating and using machines and technologies in field cultivation of the Krasnodar region; their shortcomings are revealed, as well as ways and means of increasing the efficiency of field crop production through innovative technology machines. Attention is paid to eliminating the violation of agrotechnical, environmental requirements, complexity and quality work performed by serial equipment; unreasonably dependent nomenclature of technical means and high labor costs and means compared with foreign technologies, proposals have been developed for a system of machines for mechanizing field cultivation, which includes the U450 mobile power tool, Belarus tractor 1523 and 890, the fertilizer sprayer TUNAN-1, E5-1, KZR combines -12 and CF-10, a fundamentally new loop of cars for mobile power is based on multifunctional units, assembled from serial single-operation machines according to the inventions of KubSAU, and machine technologies based on the use of multifunctional units strictly comply with the farming system and the fulfillment of the above requirements. The transition of agricultural enterprises to new technologies for the production of field products is justified, including a “non-spring” for cereals, legumes and oilseeds, a new system of tractors and trailed combines that are not inferior to self-propelled, but much cheaper. The new mechanization system provides a breakthrough in the efficient production of crop production in accordance with the estimated technical and economic indicators

Ключевые слова: СИСТЕМА МЕХАНИЗАЦИИ, ПОЛЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ, ТРАКТОРЫ, КОМБАЙНЫ, ЗАТРАТЫ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, АГРЕГАТЫ

Keyword: MECHANIZATION SYSTEM, FIELD CROPS, TRACTORS, COMBINES, COSTS, EFFICIENCY, AGGREGATES.

DOI: <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-158-005>

Дальнейшее повышение конкурентоспособности продукции полеводства возможно только за счет новых технологий и системы машин. Современные параметры производства продукции полеводства в России в 4-5 раз уступают зарубежным технологиям. Особенно низкая эффективность таких полевых культур, как зерновые колосовые, кукуруза, сахарная свекла и других. Так, по данным ГОСНИТИ и ФГНУ «Росинформагротех» [1], затраты труда на производство 1 т. зерна составляют 9 чел.-ч., а в США – 2,6, свеклы – соответственно, 7,5 и 1,1. На производство зерна в России расходуется 178, а в США – 45 кг у.т. Общие энергозатраты на 1 га сельхозпродукций составляют, соответственно, 280 и 121 кг у.т. [1]. В АПК России с целью устранения такого отставания разработаны Федеральные программы машинно-технологической модернизации растениеводства. Они включают в себя правовые, экономические, организационные, научно-технические основы и механизмы их реализации, однако за последние годы весомых результатов не достигнуто.

На основе анализа и обобщения накопленных результатов научных исследований и передового опыта в проблеме создания и использования машин и технологий в полеводстве Краснодарского края нами сделана попытка раскрыть их недостатки и показать пути и способы повышения конкурентоспособности продукции по сравнению с настоящим уровнем. Основной метод исследований – анализ и обобщение достигнутых результатов указанной проблеме совершенствования машинных технологий в полеводстве. В данной статье проанализированы современные технологии возделывания и уборки полевых культур, их

соответствие научно обоснованной системе земледелия для нашего края на агроландшафтной основе [2], и новым разработкам по системе машин для механизации полеводства [3-11] и существующим подходам к разработке технологий [10]. Основное внимание при анализе применяемых технологий и машин обращено на их соответствие экономическим требованиям, сохранению и повышению плодородия почвы, влиянию применяемых машин на качество выполняемых работ и получаемой продукции, а также на необоснованно завышенной номенклатуре технических средств из-за упущений в технической политике края и неоправданно низкому росту производительности труда в динамике по сравнению с зарубежным уровнем.

Существенными улучшениями в технологии возделывания полевых культур является использование тяжелой и дорогой сельхозтехники, не увязанной по производительности, поточности и ритмичности выполняемых процессов, слабо внедряется гладкая вспашка [3], комбинированные агрегаты, отсутствуют в АПК края многофункциональные агрегаты на базе почвообрабатывающих, посевных [4-7] и уборочных машин [8]. Мало применяются стерневые культиваторы вместо дисковых орудий, способствующих эрозии почв. Не внедрен до сих пор способ подкормки посевов озимых колосовых культур с одновременным боронованием ротационными боронами и малообъемного опрыскивания агрегатом «Туман 1-2», у которого удельное давление на почву ниже существующих машин в 6-10 раз [6].

Уборка зерновых культур по-прежнему выполняется устаревшим способом – с обмолотом и очисткой зерна комбайнами. При этом допускаются большие потери урожая (до 10-11%) и затягиваются сроки уборки. Травмирование зерна колосовых культур бильными молотильно-сепарирующими устройствами (МСУ) в десять раз выше, чем роторными.

[8]. Все перечисленные недостатки устраняются предлагаемой системой механизации.

Анализ представленной системы машин на рисунке 1 свидетельствует о ее компактности, ограниченной, но вполне достаточной номенклатуре машин, способных выполнить своевременно и качественно весь объем работ по производству продукции полеводства. Следует помнить, что марки машин на рисунке 1 являются базовыми, на которых монтируются многофункциональные агрегаты согласно нашим изобретениям.

<p>Тракторы U450; Беларус-1523; Беларус-892 Приспособления: -КГС; СДК; -СПВ; СУРТ; -борт. компьютер</p>	<p>Комбайны КЗР-12 МН-130 + МН-230; «НАШ» «ЛИФТЕР» СФ-10; ВИК₁+ВИК₂; КВК-800</p>	<p>Мобильные энергосредства «ТУМАН» ES-1 MONITOU</p>
<p>Свекло-погрузчики</p>	<p>Почвообрабатыв. машины ДКГП; АКП-8; ОПТ-5; МРН-6,3; ЗБП-24(27); ПШКО-5+2+2; ШВК-15 Приспособления: -ПВР-2,3; AIR -ДКУ-2; шлейф-катки</p>	<p>Сеялки и посевные агрегаты FM-30-90 Агро-союз; МПА-3,6; Ритм-24; Грейт-Плейнс; СЗТ-5,4</p>
<p>Машины по уходу за посевами Air+фронт; ОП-15; РЖТ-24; АПВ-6; «Сарабей»; КМО-11</p>	<p>Кормоуборочные машины ЖХТ-9; КПС-9; ГВР-6; ПРФ-180</p>	<p>Транспортные средства ПС-6; ПС-15; ПС-20; ПС-60+УСМ-1; ПСС-20; НПБ-20; Сменный задний борт к прицепах ПС-15 и ПС-20</p>

Рисунок 1 – Система механизации полеводства для условий Краснодарского края

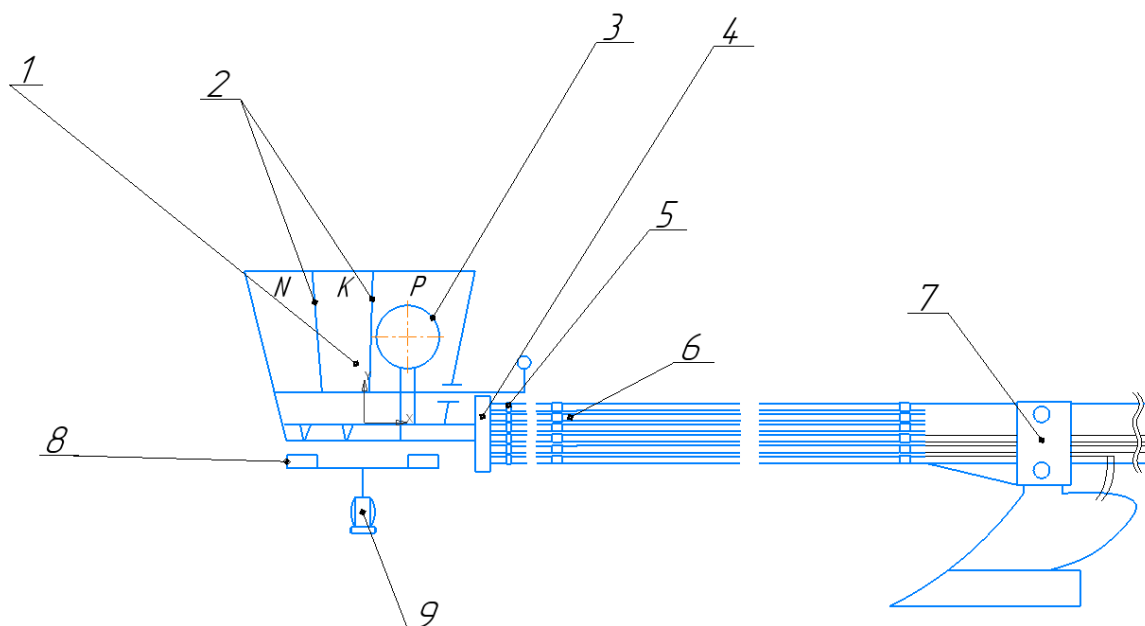
Мобильная энергетика в системе (рис.1) представлена семью видами машин: энергосредством Полесье U450 с двигателем 450 л.с. и тяговым

классом 5, трактор Беларус-1523 тягового класса 3, трактор Беларус-892 тягового класса 1,4, энергосредство ES-1 завода Ростсельмаш, самоходным удобрителем-опрыскивателем ТУМАН-1 (Производство фирмы Пегас г. Самара) и самоходным свеклоуборочным комбайном СФ-10 (г. Уфа). Прицепные комбайны предусмотрены для уборки зерновых культур КЗР-12 и самоходные для уборки сахарной свеклы СФ-10 при подготовке полей к уборке и на неудобьях. Основной объем работ должен выполнять прицепные безмоторные комбайны МН 130, МН 230, ВИКд и ВИК₂ (деформатор и копатель корней свеклы).

На рисунке 1 по мобильной энергетике предусмотрено применение КГС – конверсионных гусеничных систем на всех машинах с целью снижения удельного давления на почву и выполнения экологических требований. Как уже было отмечено выше, только на ТУМАНЕ-1 не требуются КГС, т.к. его удельное давление не превышает 100 г/см^2 при оборудовании его шинами – оболочками.

Рассмотрим особенности подраздела рисунка 1 по шлейфу машин. Техническое обеспечение системы земледелия **почвообрабатывающей техникой** предусматривает применение **многофункциональных агрегатов**, совмещающих за один проход машины по полю обработки почвы и внесение основного удобрения. Это учитывается на дискаторах-глубококорыхлителях ДКТП-2,5-162, на ротационных мотыгах МРН-6,3 на зерновых сеялках, на зубопружинных боронах БЗП-24, на оборотных плугах ПШКО-до 10 корпусов, на комбинированных почвообрабатывающих агрегатах АПК-8 и др. Твердые минеральные удобрения (азот и калий), вносятся фронтальными бункерами на поверхность поля перед почвообрабатывающими машинами, а фосфорные пневмотранспортом из бункера локально за каждый рабочий орган на заданную глубину. В этом же подразделе представлены спирально-винтовые катки ШВК-1,5, которые более качественно прикатывают почву,

чем кольчато-шпоровые ЗКШ-6А, Плоскорезы ОПТ-5 предназначены для обработки пласта трав перед вспашкой, а приспособление ПВР-2,3 к



плугами необходимо для дополнительного крошения и выравнивания почвы за плугом в составе многофункционального пахотного агрегата (рис. 2).

Рисунок 2 – Многофункциональный пахотный агрегат:

1 – бункер для удобрений; 2 – перегородки; 3 – воздуходувка; 4 – коллектор; 5 – патрубки; 6 – тукопроводы; 7 – корпус плуга; 8 – разбрасывающий диск; 9 – электродвигатель; N – азот; K – калий; P – фосфор

Сеялки представлены четырьмя марками: Грейт-Плейнс, РИТМ-24, многофункциональным посевным агрегатом МПА-3,6 и зернотравяной СЗТ-5,4. Сеялка зерновая Грейт-Плейнс хорошо зарекомендовала себя в нашем крае по основным и нулевым фонам, отличается высоким качеством работы и надежностью. Сеялка пропашная РИТМ-24 для пропашных культур также качественная и надежная. Новая наша разработка по агрегату МПА-3,6 [4] предназначена для работы по вспашке по колосовым предшественникам и многолетним травам. Специальными подкормочными

ножами на глубину 18-20 см вносится основное удобрение, семена и стартовое удобрение – по обычной схеме сеялки. За агрегатом прицепляется спирально-винтовой каток для прикатывания семян и создания оптимальной плотности почвы в семенном слое. Сверху прикатанного слоя почва мульчируется вычесанным катком сорняками и пожнивными остатками, создавая противоэрозионный фон и устраняя потери влаги. Зернотравяная сеялка СЗТ-5,4 предназначена для посева трав и др. мелкосемянных культур.

Машины по уходу за посевами включают 6 наименований. Фронтальный бункер используется в составе многофункциональных агрегатов, указанных выше. Опрыскиватель-разбрасыватель удобрений ТУМАН-1 может использоваться на подкормке посевов и опрыскивании по необходимости. Низкое удельное давление при работе без технологической колеи с системой параллельного вождения. Следующая машина подраздела ИС-3 – измельчитель стерневых остатков, особенно необходим после высокостебельных пропашных культур. Протравливатель семян ПСМ-25 отличается использованием ультрамалообъемных эжекционно-щелевых распылителей конструкции КубГАУ. Агрегат



подвоза воды АПВ-6 – обычная серийная машина. Новым многофункциональным агрегатом на уходе за посевами пропашных культур является подкормщик жидкими минеральными удобрениями завода Ростсельмаш (рис. 3) или «Сарабей» («Дорагромаш», г.Орел).

Рисунок 3 – Подкормщик посевов «Сарабей»

Кроме подкормки посевов жидкими удобрениями эта машина оборудована рабочими органами для окучивания растений пропашных культур.

Уборочная техника представлена машинами для уборки зерновых, зернобобовых и масличных культур, а также кормовых и сахарной свёклы (рис. 1).

Уборка зерновых колосовых может выполняться как прямым, так и раздельным способами. Для раздельной уборки запланировано энергетическое средство ES-1 и жатка ЖХТ-9. Прямое комбайнирование колосовых культур, масличных и кукурузы на зерно предусмотрено прицепными безмоторными комбайнами МН130 с соответствующими приставками для подсолнечника, рапса, кукурузы. При прямом комбайнировании и обмолоте валков в бункер комбайна собирается неочищенный ворох («невейка»), который затем очищается, сортируется и хранится в силосах на стационаре. Но это не тот громоздкий стационар, который долго разрабатывался в нашей стране. «Невейка» очищается одной машиной МН230 с приводом от трактора или электродвигателя. Зерно далее сортируется и подается в силоса и полова-курган или под навес. Эта технология эффективно показала себя в Канаде.

Навесные зерноуборочные комбайны КЗР-12 на U450 запланированы и на подготовке полей к уборке и на неудобных полях, где трудно работать прицепным комбайнам.

Следует отметить необходимость комплексного проведения жатвы, когда за один проход комбайна по полю собирается зерно и проводится

лущение стерни, либо сев промежуточных культур сеялкой прямого посева Грейт-Плейнс, либо прессование соломы. Таким образом необходимо семейство гибких многофункциональных уборочных агрегатов, которые одновременно с уборкой зерна выполняют комплекс вышеуказанных работ. Составы таких агрегатов легко комплектуются на базе прицепных безмоторных комбайнов и тягового мобильного средства с учетом сопротивления присоединенной к комбайну МН130 сельхозмашины: дисковая борона, стерневой культиватор, разбрасыватель минеральных удобрений, сеялка прямого посева, либо пресс-подборщик соломы. Система таких агрегатов комплектуется, исходя из уборочных планов.

Переход на «невейку» позволит сократить сроки уборки, потери урожая, повысить качество зерна и производительность труда. Расчеты экономической эффективности комплекта многофункциональных уборочных агрегатов, совмещающих операции «невейки» с комплексом последующих работ (промежуточный посев горчицы на сидераты, лущение стерни, прессование соломы) показывают преимущество новой технологии (табл. 1).

Таблица 1 – Техничко-эксплуатационные показатели базовой технологии уборки колосовых и «Невейка» на базе многофункциональных агрегатов

№ п/п	Техничко-эксплуатационные показатели	Варианты технологий	
		базовая	с примен. многоф. уборочных агрегатов
1	Затраты труда, чел.-ч/т	0,5	0,15
2	Металлоемкость, кг/т	16,0	1,65
3	Удельные затраты совокупной энергии, мДж/т	676,0	292,5

Предлагаемая технология уборки зерновых колосовых культур с применением многофункциональных уборочных агрегатов имеет существенное преимущество по сравнению с обычной базовой по всем технико-эксплуатационным показателям (табл. 1). Так, затраты труда в

расчете на тонну зерна снижаются более чем в три раза, металлоемкость – в 2,3 раза. Преимущество новой технологии объясняется применением принципиально новых уборочных агрегатов на базе прицепных безмоторных комбайнов, которые работают на совмещении операций уборки зерна с одновременным выполнением сопутствующих работ. В зависимости от урожайности зерна на поле и тягового сопротивления прицепной к комбайну машины можно укомплектовать оптимальный состав уборочного агрегата и подобрать трактор соответствующей мощности.

Кроме многофункциональных уборочных агрегатов в предлагаемой системе машин функционируют и другие, которые также работают на основе совмещения технологических операций: обработка почвы – внесение основного удобрения, подкормка колосовых с одновременным боронованием ротационными или зубо-пружинными боронами, посев колосовых с внесением удобрений и прикатыванием спирально-винтовыми катками и другие.

Новые машины на заготовке кормов с применением универсального энергосредства U450 улучшают качество кормов, снижают затраты и повышают производительность труда.

Предлагаемая система механизации позволит существенно сократить необоснованно завышенную номенклатуру технических средств в базовых технологиях и упорядочить техническое переоснащение сельхозпредприятий края, отказавшись от дорогостоящих тракторов, самоходных комбайнов, повышающих себестоимость продукции полеводства, от тяжелой техники, разрушающей структуру почвы и снижающей ее плодородие. Уже пора отказываться от однооперационных машин и переходить на многофункциональные агрегаты с высокой ожидаемой экономической эффективностью. Для примера в таблице 2 представлена ожидаемая эффективность предлагаемой системы.

Очевидно преимущество предлагаемой системы механизации по всем технико-эксплуатационным показателям. Так, при возделывании зерновых колосовых предлагаемой системой механизации затраты труда снижаются с 5,25 чел.-ч/га до 2,39, или в 2,2 раза, расход топлива – в 1,3 раза, энергоемкость выполнения производственных процессов колосовых культур – в 1,8 раза, металлоемкость – в 2 раза.

Таблица 2 – Ожидаемая эффективность предлагаемой системы механизации возделывания колосовых культур по сравнению с базовой

№ п/п	Удельные технико-эксплуатационные показатели сравниваемых систем механизации для зерновых колосовых культур	Варианты систем механизации	
		базовая система механизации	перспективная система механизации
1	Затраты труда, чел.-ч/га	5,25	2,39
2	Расход топлива, кг/га	85,0	64,74
3	Энергоемкость, МДж/га	1447,0	785,0
4	Металлоемкость, кг/га	139,8	68,6

Анализируя уровень затрат на выполнение технологических операций в полеводстве, можно сделать вывод, что наибольший из них приходится на обработку почвы, затем на уборку зерна и меньшие затраты приходятся на уход за посевами. Причем это относится ко всем технико-эксплуатационным показателям. Например, если взять расход топлива в базовой системе возделывания колосовых культур, то на обработку почвы приходится 48,5 кг/га, на уход за посевами 13 кг/га, на уборку зерна 23,5 кг/га. В перспективной системе, соответственно, 35,9 кг/га, 2,6 кг/га и на уборку урожая 26,2 кг/га. Следует отметить, что и в процентном отношении они близко совпадают. Для базовой системы механизации 57% от всего расхода топлива приходится на обработку почвы, 27,6% - на уборку урожая и только 15,4% на уход за посевами. В перспективной системе, соответственно, 56% - на обработку почвы, 40% - на уборку урожая и всего 4 процента – на уход за посевами. Низкий процент от

общего расхода топлива на уход за посевами свидетельствует о использовании высокоэффективного опрыскивателя ТУМАН-1; а также совмещении операций подкормки колосовых с одновременным рыхлением почвы ротационными мотыгами. Увеличение расхода топлива в процентном отношении на уборку урожая объясняется дополнительной транспортировкой вороха «невейки» на стационар для доработки после комбайна, хотя в целом по технологии «невейка» расход топлива на уборку урожая возрастает всего на 2,7 кг/га. Зато показатели в перспективной системе снижаются по сравнению с базовой, соответственно, в 4 раза, 2 раза и в 2,1 раза по затратам труда. По технологии «невейка» в три раза, сокращаются затраты труда на очистке и сортировке зерна, а также в 2,5 раза на обмолоте в поле за счет очеса зерна на корню. Таким образом, на всех производственных процессах возделывания и уборки колосовых культур предлагаемая система механизации позволит в среднем в два с лишним раза повысить конкурентоспособность продукции полеводства.

Достигнутые в нашем крае показатели эффективности производства продукции полеводства, по уровню производительности труда, энерго- и металлоемкости производственных процессов в 4-5 раз уступают зарубежным технологиям. Низкая эффективность зерновых колосовых культур, сахарной свеклы и других настоятельно требует перехода АПК на новую предлагаемую систему механизации, базирующуюся на интеллектуальных технологиях и системе машин. Проблема совершенствования системы машин и технологий в полеводстве с целью повышения конкурентоспособности продукции должна решаться на предлагаемой системе мобильной энергетики (U450, Беларус 1523, Беларус 892, ES-1, ТУМАН-1, СФ-10, MONITOU); прицепных безмоторных комбайнов, значительно повышающих эффективность по сравнению с самоходными; на системе многофункциональных машинно-тракторных

агрегатов, совмещающих за один проход несколько операций и способствующих за счет этого повышению производительности труда, снижению затрат, обеспечению комплексности работ и сохранению плодородия почвы. На примере предложенных систем механизации возделывания и уборки зерновых колосовых культур доказано снижение в 2,2 раза трудовых затрат по сравнению с базовой системой, в 1,3 раза расхода топлива, в 1,8 раза энергоемкости процессов и в 2 раза металлоемкости. Переход на новую систему механизации полеводства актуален и высокоэффективен.

Список литературы

1. Ресурсосбережение при технической эксплуатации сельскохозяйственной техники. – М.: ГОСНИТИ – ФГНУ «Росинформагротех». Ч. I, II. – 2002. – 780 с.
2. Система земледелия Краснодарского края на агроландшафтной основе. – Краснода, 2015. – 352 с.
3. Маслов Г.Г., Юдина Е.М., Вовк В.В./ Эффективность оборотных плугов без полевой доски. Сельский механизатор. №10. 2018. – с.14-15.
4. Маслов Г.Г., Евглевский Р.О./ Энергосберегающий агрегат для посева зерновых колосовых культур. Техника и оборудование для села. №12. 2018. – с.12-14.
5. Маслов Г.Г., Лаврентьев В.П./ Многофункциональный агрегат на базе пружинной бороны. Сельский механизатор. №5. 2019. – с.10-11.
6. Маслов Г.Г. Перспективы комплексной уборки зерновых культур: монография/ Г.Г. Маслов, А.В. Палапин, Н.А. Ринас.; Кубан. гос. аграр. ун-т – Краснодар, 2014. – 87с.
7. Трубилин Е.И. Импортзамещение в механизации процессов производства зерна (на примере Краснодарского края): монография/ Е.И. Трубилин, Г.Г. Маслов. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 150с.
8. Трубилин Е.И. Влияние средств механизации на производство высококачественного зерна пшеницы: монография/ Е.И. Трубилин, Г.Г. Маслов. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 232с.
9. The Improvement Of The Technology Of Winter Wheat Grein Production For The Purpose Of Energy/ Maslov G.G., Tkachenko V.T., Yudina E.M., Kadyrov M.R., Kalitko S.A.// Saving Biosci Biotechnol Res Asia, 2015. 12(3). – с.2071-2080.
10. Опрыскиватель ультромалообъемный/ Пат. на изобретение RUS 2227455. 11.02.2003. Авторы: Маслов Г.Г., Борисова С.М., Мечкало А.Л.
11. Протравливатель семян/ Пат. на изобретение RUS 2246195 21.03.2003. Авторы: Борисова С.М., Маслов Г.Г., Мечкало А.Л., Трубилин Е.И.
12. Технология возделывания кукурузы в Краснодарском крае/ Петренко И.М., Трубилин А.И. и др. Рекомендации/ Российская академия сельскохозяйственных наук, Департамент сельского хозяйства и продовольствия Краснодарского края, Краснодарский НИИ сельского хозяйства имени П.П. Лукьяненко, Кубанский ГАУ. 2001.

References

1. Resursosberezhenie pri tehničeskoj jekspluatacii sel'skohozjajstvennoj tehniki. – M.: GOSNITI – FGNU «Rosinformagroteh». Ch. I, II. – 2002. – 780 s.
2. Sistema zemledelija Krasnodarskogo kraja na agrolandshaftnoj osnove. – Krasnoda, 2015. – 352 s.
3. Maslov G.G., Judina E.M., Vovk V.V./ Jefferktivnost' oborotnyh plugov bez polevoj doski. Sel'skij mehanizator. №10. 2018. – s.14-15.
4. Maslov G.G., Evglevskij R.O./ Jenergoberegajushhij agregat dlja poseva zernovyh kolosovyh kul'tur. Tehnika i oborudovanie dlja sela. №12. 2018. – s.12-14.
5. Maslov G.G., Lavrent'ev V.P./ Mnogofunkcional'nyj agregat na baze pruzhinnoj borony. Sel'skij mehanizator. №5. 2019. – s.10-11.
6. Maslov G.G. Perspektivy kompleksnoj uborki zernovyh kul'tur: monografija/ G.G. Maslov, A.V. Palapin, N.A. Rinas.; Kuban. gos. agrar. un-t – Krasnodar, 2014. – 87s.
7. Trubilin E.I. Importozameshhenie v mehanizacii processov proizvodstva zerna (na primere Krasnodarskogo kraja): monografija/ E.I. Trubilin, G.G. Maslov. – Krasnodar: KubGAU, 2018. – 150s.
8. Trubilin E.I. Vlijanie sredstv mehanizacii na proizvodstvo vysokokachestvennogo zerna pshenicy: monografija/ E.I. Trubilin, G.G. Maslov. – Krasnodar: KubGAU, 2019. – 232s.
9. The Improvement Of The Technology Of Winter Wheat Grein Production For The Purpose Of Energy/ Maslov G.G., Tkachenko V.T., Yudina E.M., Kadyrov M.R., Kalitko S.A.// Saving Biosci Biotechnol Res Asia, 2015. 12(3). – c.2071-2080.
10. Opryskivatel' ul'tromaloob#emnyj/ Pat. na izobretenie RUS 2227455. 11.02.2003. Avtory: Maslov G.G., Borisova S.M., Mechkalo A.L.
11. Protravlivatel' semjan/ Pat. na izobretenie RUS 2246195 21.03.2003. Avtory: Borisova S.M., Maslov G.G., Mechkalo A.L., Trubilin E.I.
12. Tehnologija vzdelyvanija kukuruzy v Krasnodarskom krae/ Petrenko I.M., Trubilin A.I. i dr. Rekomendacii/ Rossijskaja akademija sel'skohozjajstvennyh nauk, Departament sel'skogo hozjajstva i prodovol'stvija Krasnodarskogo kraja, Krasnodarskij NII sel'skogo hozjajstva imeni P.P. Luk'janenko, Kubanskij GAU. 2001.