

УДК 631.51

UDC 631.51

05.20.01 Технические науки

Engineering science

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ
ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА КУБАНИ¹****TECHNICAL PROVIDING FOR THE SYSTEM
OF PROCESSING KUBAN SOIL**

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

Maslov Gennady Georgiyevich
Doctor of technical sciences, professor
SPIN-code of the author: 7115-7421
maslov-38@mail.ru

Журий Игорь Алексеевич
студент факультета механизации
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграр-
ный университет имени И.Т. Трубилина»
izhuriy@mail.ru

Zhury Igor Alekseevich
student of the Faculty of mehanization
FSBEI HE Kuban state agrarian University named
after I.T. Trubilin
izhuriy@mail.ru

Проанализирована система основной обработки почвы на агроландшафтной основе в условиях Кубани и применительно к ней обосновано техническое обеспечение, способствующее конкурентоспособному производству продукции растениеводства. Сохранность и расширенное производство гумуса кубанских черноземов возможно только при соблюдении рекомендаций и сбалансированной биологизированной системы земледелия, обеспечивающей улучшение водно-физических и химических свойств пахотной земли в различных агроландшафтах за счет соблюдения севооборотов, энергосберегающих технологий, безотвальных, поверхностных и «нулевых» обработок с созданием благоприятной фитосанитарной обстановки, использования пожнивных остатков, сидератов, дефеката, навоза и компостов. Обосновано применение рекомендуемой в системе и техники нового поколения с автоматизированными системами управления и контроля качества работы, щадящими ходовыми системами, допустимой массой с использованием средств навигации и GPS. Предложенная система машин для обработки почвы на Кубани коренным образом меняет технологии, снижает номенклатурный перечень применяемой техники, облегчает обслуживание и эксплуатацию машин, улучшает ритмичность, поточность производственных процессов и комплексность выполняемых работ. Все это способствует снижению капиталовложений и росту производительности труда. Предложенное техническое обеспечение системы основной обработки почвы для условий Краснодарского края обосновано с учетом агроландшафтов и научно обоснованной системы земледелия, включающей главную составную часть – ресурсосберегающую систему почвообрабатывающих машин, качественно выполняющих агротребования,

The system of the main handling of the soil on an agrolandscape basis in the conditions of Kuban is analyzed and in relation to it the technical supply promoting competitive production of crop production is proved. Conservation and expanded production of humus of the Kuban chernozems is possible only in case of observance of recommendations and the balanced biologically adaptive system of agriculture providing improvement of water and physical and chemical properties of the arable land in various agrolandscapes due to observance of crop rotations, the technology space, the boardless, surface and "zero" treatments with creation of a favorable phytosanitary situation, use of a crop residue remaining balance, green manure, a fertilizer, manure and composts. The application was recommended in the system and technicians of new generation with automated control systems and work quality control, the sparing tradable systems, admissible weight with use of navigation aids and GPS is proved. We have suggested a system machine for soil cultivation in the Kuban region, it radically changes technologies, reduces the nomenclative list of the used equipment, facilitates servicing and operation of machines, improves rhythm, threading of production processes and complexity of the performed works. All this promotes decrease in capital investments and a work gain in productivity. The offered technical supply of system of the main handling of the soil for conditions of the Krasnodar region is proved taking into account agrolandscapes and evidence-based system of agriculture, auxiliary the main component - resource-saving system of the tillage machines which are qualitatively carrying out agrorrequirements, reducing costs and promoting the increased product competitiveness of crop production

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Администрации Краснодарского края по проекту №16-48-230386

снижающих затраты и способствующих повышению конкурентоспособности продукции растениеводства

Ключевые слова: ОБРАБОТКА ПОЧВЫ, ТЕХНИКА, КОМБИНИРОВАННЫЕ АГРЕГАТЫ, ПЛОДОРОДИЕ, УРОЖАЙ

Keywords: TILLAGE, TECHNICIAN, COMBINED AGGREGATES, FERTILITY, HARVEST

Doi: 10.21515/1990-4665-124-020

Повышение продуктивности пашни в значительной мере зависит от системы обработки почвы, научно обоснованной применительно к агроландшафтам каждого региона. Система обработки почв определяет ее плодородие, а оно – величину урожая и конкурентоспособность производимой продукции. К сожалению, даже на Кубани – в крупнейшей житнице страны, содержание гумуса в почвах ежегодно снижается, в среднем на 0,03 % [1]. Причина такого положения объясняется тем, что на практике земледельцы не в полной мере соблюдают рекомендации по сбалансированной системе земледелия [2], обеспечивающей сохранение и расширенное воспроизводство гумуса, улучшение водно-физических и химических свойств пахотной земли в различных агроландшафтах за счет соблюдения севооборотов, почвосберегающих малоэнергоёмких технологий, безотвальных, поверхностных и «нулевых» обработок с обеспечением благоприятной фитосанитарной обстановки, использование пожнивных остатков, сидератов, дёфеката, навоза и техники нового поколения с автоматизированными системами управления и контроля качества работы, щадящими ходовыми системами и допустимой массой. Почти два века назад известный агрохимик Юстус Любих писал: «... Причина возникновения и падения наций лежит в одном и том же. Расхищение плодородия почвы обуславливает их гибель, поддержание плодородия – их жизнь, богатство и могущество» [2, стр.5.]. В своей статье мы коснемся только проблемы технического обеспечения системы обработки почвы на агроландшафтной основе с применением техники нового поколения [3, 4, 5].

Система машин для механизации обработки почвы [6], составляющая основу технического обеспечения, предложена на базе отечественной техники с учетом импортозамещения и агроландшафтной системы земледелия для условий Краснодарского края [2]. Согласно последней предусмотрено четыре способа основной обработки почвы (табл. 1): отвальная вспашка, безотвальная с глубоким рыхлением до 70 см, поверхностная до 8–12 см и «нулевая» (прямой посев). В степном равнинном полевом агроландшафте отвальная вспашка, например, рекомендуется на 54 % от общей площади пашни степного полевом агроландшафта, безотвальная с глубоким рыхлением – на 19 %, поверхностная – 18 % и «нулевая» обработка – 9 %. В низменно-западинном агроландшафте отвальная и безотвальная обработки рекомендуемые системой по 43 % каждая, а «нулевая» на этом виде тяжелого агроландшафта не рекомендуется из-за неблагоприятных физико-механических свойств почвы. На каждом из агроландшафтов (табл. 1) системой земледелия предусмотрено обязательное применение навоза в указанных дозах и заделка пожнивных остатков.

Таблица 1 – Система основной обработки почвы на Кубани (% от севооборотной площади)

Наименование агроландшафта	Системы основной обработки почвы, %				Применение органических удобрений и пожнивных остатков, т/га
	отвальная вспашка на глубину до 30 см	безотвальная вспашка до 14–45 см с периодическим рыхлением на глубину до 70 см	поверхностная на глубину до 8–12 см	«нулевая» (прямой посев)	
Степной равнинный полевом агроландшафт	54,0	19,0	18,0	9,0	Измельчение соломы колосовых 2,5 т/га + навоз 9 т/га
Неизменно-западинный полевом агроландшафт	25,0	50,0	12,5	12,5	Заделки пожнивных остатков 4 т/га + навоз 19,9 т/га
Неизменно-западинный агроландшафт					
Степной равнинный полевом агроландшафт	43,0	43,0	14,0	0,0	Заделка пожнивных остатков 3,2 т/га + навоз 14 т/га

Основываясь на системе земледелия для нашего края [2], нами предложено техническое обеспечение обработки почвы под озимую пшеницу, ее посева и прикатывания (рис. 1). Одной из особенностей предложенной системы является отсутствие безотвальной обработки с глубоким рыхлением до 70 см. Только три способа основной обработки пригодны для пшеницы на наших агроландшафтах: 1) отвальная вспашка оборотными плугами (ПНО, ППО) на глубину до 20–22 см с приспособлениями для дополнительного крошения, выравнивания, внесения основного минерального удобрения и на части площадей – одновременного посева сидератов; 2) поверхностная обработка на глубину 8–10 см также с выравниванием поля, внесением основной дозы минеральных удобрений и прикатыванием. При этом с учетом почвенно-климатических условий и предшественников пшеницы поверхностная обработка может выполняться легкими и тяжелыми дисковыми боронами (БДТ; БДЛ), дискаторами (БДТМ), стерневыми культиваторами (КСУ-3; КСУ-6М), комбинированными почвообрабатывающими агрегатами; 3) «нулевая» обработка (прямой посев) выполняется на глубину заделки семян сеялками прямого посева («Берегиня», ПО «Подшипник», г. Усть-Лабинск) и др.

До посева озимой пшеницы на полупаровой обработке обязательно выполняют несколько сплошных культиваций для уничтожения падалицы и сорняков, предпосевную культивацию (КБМ-10,8; КБМ-14,4) на глубину 4–6 см, прикатывание посевов кольчато-шпоровыми катками (ЗККШ-6А) или винтовыми (ШВК-16) и повторное прикатывание весной на полупаре при неустойчивом по температуре весеннем периоде для предотвращения выпирания корневой системы пшеницы.

На поверхностной обработке почвы под озимую пшеницу (рис. 1) также обязательна предпосевная культивация на глубину 5–6 см культиваторами типа КБМ-10,8 и прикатывание посевов ЗККШ-6А или винтовыми ШВК-16.

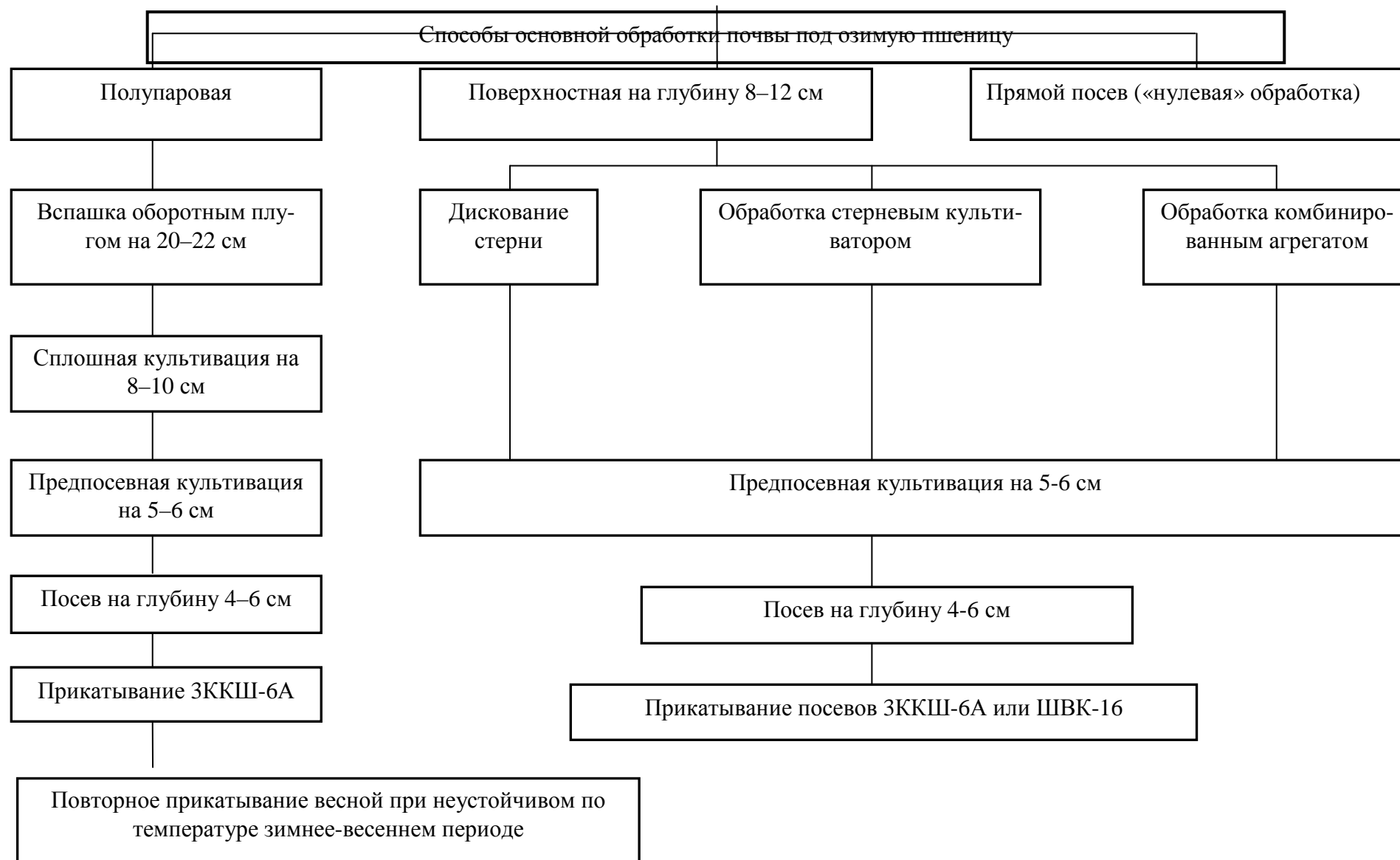


Рисунок 1 – Система обработки почвы под озимую пшеницу, ее посев и прикатывание

Прямой посев озимых возможен только по пропашным предшественникам (кукуруза на зерно, соя, сахарная свекла) при условии, что под предшествующую культуру проводилась глубокая отвальная или безотвальная обработки почвы, а пожнивные остатки были измельчены и равномерно распределены по поверхности поля зубово-пружинными боронами (БП; ЗБП).

Некоторые особенности имеет технология обработки под пропашные культуры, также учитывающая почвенные и природно-климатические условия. Для каждой сельхозкультуры необходим научно обоснованный технологический комплекс машин.

Каждый технологический комплекс машин для обработки почвы должен быть всесторонне обоснован [10]. При этом учитываются не только предшественники, засоренность различными видами сорняков, особенности почвы, природно-климатические условия, но и обязательно конструктивные особенности применяемых машин. Рассмотрим особенности технологического комплекса машин для обработки почвы под кукурузу и подсолнечник.

Согласно научным рекомендациям [2] кукуруза должна размещаться в севообороте после озимых колосовых или зернобобовых культур. Ее можно возделывать также на одном поле несколько лет подряд без снижения урожайности, если при этом ежегодно вносится полная доза минеральных и органических удобрений и предотвращение дефляции и эрозии.

Способ обработки почвы зависит от степени и характера засоренностей полей, предшественников и почвенных условий.

После уборки колосовых предшественников при засоренности однолетними сорняками применяют 2–3 дисковых лущения стерни на глубину 6–8 и 8–10 см или обработку стерневыми культиваторами на 10–12 см и вспашку в сентябре–октябре. Благодаря такой технологии, создается мульчирующий слой из почвы и пожнивных остатков, уменьшается испарение

влаги и достигается полное очищение поля от сорняков. Первое лушение проводится немедленно вслед за уборкой предшественника. Запаздывание с этой работой приводит к пересыханию не только верхнего слоя, но и более глубоких слоев почвы, в результате чего дефицит влаги к весне полностью не восстанавливается, и это отрицательно сказывается на урожайности кукурузы. Последующие лущения выполняют по мере появления сорняков.

При размещении кукурузы по кукурузе следует обращать внимание на высоту среза растения при уборке. Она не должна превышать 10–12 см. После уборки поперек рядков обрабатывают почву на глубину 10–12 см комбинированными почвообрабатывающими агрегатами, вносят минеральные и органические удобрения и пашут на глубину 27–30 см.

На полях, засоренных многолетними корнеотпрысковыми сорняками (бодяком, осотом и др.), после уборки колосовых культур проводят послойную обработку почвы, состоящую из немедленного лущения стерни на глубину 6–8 см, после отрастания отпрысков сорняков – корпусного лущения на 12–14 см или взамен его – мелкой вспашки на 14–18 см с прикатыванием. Подрезание многолетних сорняков вызывает их отрастание, после чего применяют гербициды приспособлениями КубГАУ [7–9] для их уничтожения (2,4 Д до 2 кг/га с нормой расхода рабочей жидкости 150–200 л/га). Гербициды группы 2,4 Д можно применять до середины сентября, т.к. при среднесуточной температуре воздуха ниже 14–15 градусов Цельсия эффективность гербицида резко снижается. Вспашку поля, обработанного гербицидом 2,4 Д, проводят не раньше чем через 10–15 дней после опрыскивания, чтобы гербицид проник в корневую систему сорняков и вызвал их отмирание. Глубина вспашки зяби 27–30 см или 30–32 см.

Наиболее эффективное уничтожение однолетних сорняков (щетинника, куриного проса, щирицы) обеспечивает полупаровая обработка зяби, но она возможна лишь в районах слабого проявления дефляции. Вспашку

проводят в конце июля – начале августа после дискового лущения, а затем поле культивируют по мере отрастания сорняков.

Для лучшего поглощения влаги, а также избегания чрезмерного уплотнения почвы рекомендуется щелевание зяби щелевателями-кротователями типа ГЩ–ЧМ (Россия).

В районах, подверженных ветровой эрозии, эффективным способом основной обработки почвы под кукурузу является безотвальное рыхление чизельными плугами или глубокорыхлителями с оставлением стерни на поверхности поля. Система противоэрозионных обработок почвы состоит из мелких обработок на 8–12 см отечественными стерневыми культиваторами КСУ (рис. 2) и безотвальное рыхление на 30–35 см в оптимальные сроки для подъема зяби.

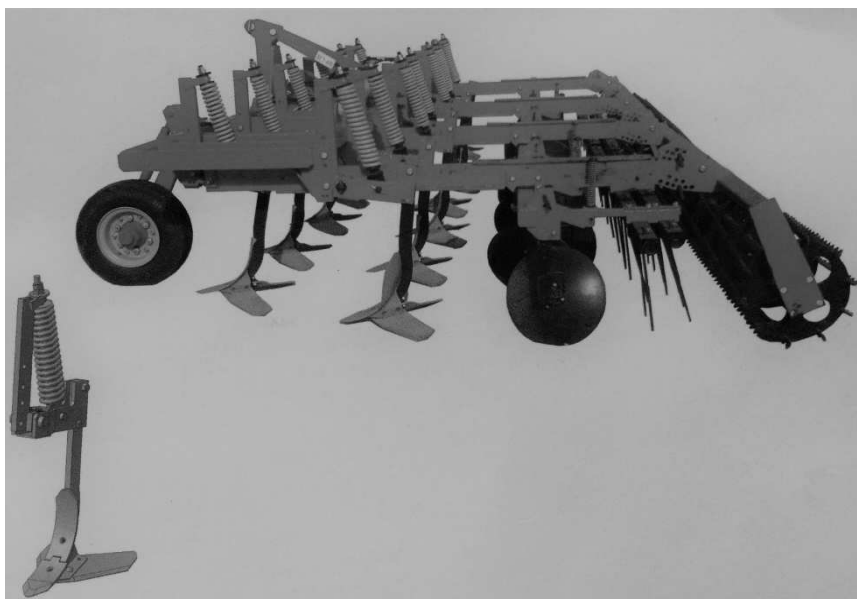


Рисунок 2 – Культиватор стерневой универсальный КСУ (Россия–Германия)

Технологический комплекс машин для обработки почвы под кукурузу и подсолнечник представлен в таблице 2.

На некоторых полях севооборота под кукурузу и сахарную свеклу проводят безотвальную обработку глубокорыхлителями на глубину 70см. Перед проходом глубокорыхлителей стерню обрабатывают тяжелыми дисковыми боронами (БДТ, Б7-Т), либо стерневыми культиваторами типа КСУ-3 или многофункциональными комбинированными почвообрабатывающими агрегатами (рис. 3) производства Агромаш.

Таблица 2 – Технологический комплекс машин для обработки почвы под кукурузу и подсолнечник

Предшественник	Очередность технологических операций и марки машин	Природно–климатическая зона края
1. Озимые колосовые и зернобобовые: а) при засорении однолетними сорняками	ЛДГ-15; Б7-Т ЛДГ; Б7-Т; ПНО-4+1 на 14–18 см	Все зоны
б) при засорении многолетними корнеотпрысковыми сорняками	ПНО-4+1 или ППО-8-40 на 27–30 см	Все зоны
2. Кукуруза	АКМ-6; Б7-Т; МТУ-15; ППО-8-40 или ПНО-4+1	Все зоны
3. Зерновые колосовые в эрозионно-опасных зонах	КСУ-6(3); ГЩ-4М	Эрозионно-опасных зонах
4. Зерновые колосовые и зернобобовые при засорении однолетними сорняками: полупаровая обработка	ЛДГ-15; Б7-Т; КБМ-10,8 (14,4); ППО-8-40 или ПНО-4+1	В зонах со слабой дефляцией

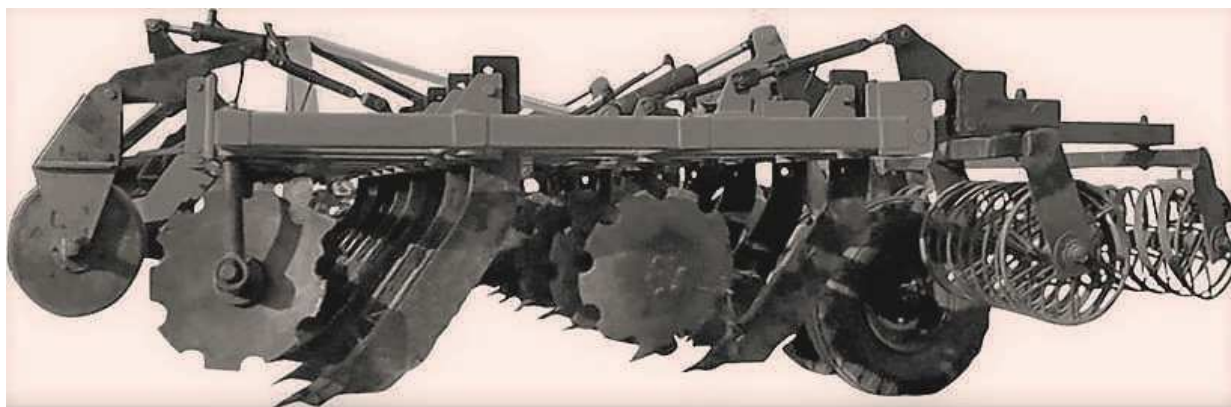


Рисунок 3 – Многофункциональный комбинированный почвообрабатывающий агрегат

Заслуживает внимания применение в системе обработки почвы многофункциональных почвообрабатывающих комбинированных агрегатов «Диско-глубокорыхлителей» производства Агромаш, уже проверенных на полях страны. Агрегат позволяет выполнить дискование почвы, глубокое рыхление до 45 см и прикатывание. При использовании его только на безотвальном рыхлении до 45 см производительность по сравнению с плугом увеличивается более чем в 3 раза [3]. Агрегат при работе стабильно выдерживает заданную глубину и качественно заделывает дисками пожнивные остатки на глубину 10–12 см, создавая благоприятные условия для жизнедеятельности аэробных бактерий и тем самым повышая плодородие почвы. Качественные долотья на стойках глуборыхлителей выполнены из легированной стали с твердостью 60–65 ед. по шкале Роквелла, что выше твердости сормайта, обычно используемого для наплавки лезвий рабочих органов. Завершают технологическую схему агрегата винтовые или трубнопланчатые парные катки. При этом винтовые катки обеспечивают дополнительное крошение со вспушиванием поверхностного слоя почвы, одновременным вычесыванием сорняков и укладкой их на поверхность поля, где они погибают, а трубнопланчатые парные катки обеспечивают качественное выравнивание поверхности обрабатываемого поля с уплотнением верхнего слоя. В отзыве производителей [3] о работе данного мно-

гофункционального агрегата отмечается, что наряду с достоинствами машины «... поле должно быть достаточно чистым от сорняков». И еще, трудно согласиться с утверждением, которое сделано в этой публикации [3] о том, что «покупка многофункциональных комбинированных почвообрабатывающих агрегатов в полной комплектации (три в одном) позволяет аграриям отказаться от приобретения по отдельности дискаторов, плугов, глубокорыхлителей и культиваторов, что обеспечит снижение затрат на приобретение новой почвообрабатывающей техники более чем в 2–3 раза». Это утверждение ошибочно, так как не учитывает засоренность полей, особенно корнеотпрысковыми сорняками, которые можно уничтожить только гербицидами с отвальной вспашкой. не учитывается также необходимость улучшения фитосанитарной обстановки в почве, невозможной без отвальной вспашки. И, наконец, нельзя также отказаться от культиваторов для предпосевной и обычной культивации, особенно предпосевной, к рабочим органам которой предъявляются дополнительные особые требования к качеству подготовки семенного ложа, учитывая местные природно-климатические условия. Но можно согласиться с заменой предлагаемым диско-глубокорыхлителем только дискаторов и глубокорыхлителей для безотвальной обработки почвы до 45 см. Что касается отвальных плугов, культиваторов для сплошной культивации, глубокорыхлителей до 70 см, то заменить их указанный агрегат пока не может. Значительно повысило бы эффективность предложенного агрегата совмещение на нем операций по основному внесению минеральных удобрений, что очень выгодно и уже решено многими фирмами.

С учетом экономии затрат совокупной энергии обоснованы оптимальные технологические комплексы машин [10, 11, 12].

Таким образом, предложенное техническое обеспечение системы основной обработки почвы для условий Кубани обосновано с учетом агроландшафтов, оптимального набора основных сельскохозяйственных куль-

тур в севообороте, типов почв, современных технологий и новой отечественной системы почвообрабатывающих машин при условии качественного выполнения агротребований и снижения затрат.

Список литературы

1. Малюга Н.Г. Урожайность зерна озимой пшеницы и биоэнергетическая оценка приемов выращивания в зависимости от изучаемых агроприемов на черноземе выщелоченном западного предкавказья / Н.Г. Малюга и др. // Труды Кубанского государственного аграрного университета [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – № 5 (32). – Режим доступа: kgau-work.kubsau.ru
2. Система земледелия Краснодарского края на агроландшафтной основе. – Краснодар, 2015. – 352с.
3. Многофункциональный комбинированный почвообрабатывающий агрегат // Продовольственный рынок в технологии АПК / 03(93), 2015. – С.72.
4. Маслов Г.Г. Прогнозирование технического уровня отечественной и зарубежной техники / Г. Г. Маслов, В. Н. Плешаков // Техника в сельском хозяйстве [Текст], 2001. – № 5. – С. 31–32.
5. Маслов Г.Г. Оценка технического уровня зерновых сеялок и посевных комплексов / Г. Г. Маслов, В. Н. Плешаков // Техника в сельском хозяйстве [Текст], 2000. – № 6. – С. 19–22.
6. Рунчев М. С. Система машин для комплексной механизации растениеводства в зоне Северного Кавказа на 1981–1985 гг.: рекомендации / М. С. Рунчев и др. // МСХ СССР, ВРО ВАСХНИЛ, ВНИПТИ МЭСХ. – Ростов-на-Дону, 1981.
7. Пат. 2246195 РФ, МПК 7, А01С1/06. Протравливатель семян / С. М. Борисова, Г. Г. Маслов, А. А. Мечкало, Е. И. Трубилин. – № 2003109126/12, заявл. 31.03.2003, опубл. 20.02.2005.
8. Пат. 2058740 РФ, МПК 7, А01М7/00. Опрыскиватель / Г. Г. Маслов, С. М. Борисова, Г. В. Тарасенко. – № 93057519/15, заявл. 28.12.1993, опубл. 27.04.1996.
9. Пат. 2060661 РФ, МПК 7, А01М7/00. Штанговый малообъемный опрыскиватель / Г. Г. Маслов, В. Н. Цыбулевский, А. Д. Таран, Н. И. Волошин. – № 93054694/15, заявл. 07.12.1993, опубл. 27.05.1996.
10. Maslov G.G. Rational Process Machines System for Producing Sunflower Seeds and its Efficiency / G. G. Maslov, E. I. Trubilin // World Applied Sciences Journal, 2014. – № 29 (12). – P. 1615–1620.
11. Maslov G. G. The improvement of the Technology of winter wheat grain production for the purpose of energy saving / G. G. Maslov, V. T. Tkachenko, E. M. Yudina, M. R. Kadyrov, S. A. Kalitko // Bioresources Biotechnology Research Asia volume 12, 2015. – № 3. – P. 2071–2080.
12. Parameters Optimization for Multifunctional Aggregates in Plant Growing Mechanization / G. G. Maslov, E. I. Trubilin, E. V. Trifluak // Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences, 2016. – 7 (3). P. 1919.

List of references

1. Maljuga N.G. Urozhajnost' zerna ozimoy pshenicy i bioenergeticheskaja ocen-ka priemov vyrashhivaniya v zavisimosti ot izuchaemyh agropriemov na chernozeme vy-shhelochennom

- zapadnogo predkavkaz'ja / N.G. Maljuga i dr. // Trudy Kubanskogo gosudar-stvennogo agrarnogo universiteta [Elektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2011. – № 5 (32). – Rezhim dostupa: kgau-work.kubsau.ru
2. Sistema zemledelija Krasnodarskogo kraja na agrolandshaftnoj osnove. – Krasnodar, 2015. – 352s.
 3. Mnogofunkcional'nyj kombinirovannyj pochvoobrabatyvajushhij agregat // Prodo- vol'stvennyj rynek v tehnologii APK / 03(93), 2015. – S.72.
 4. Maslov G.G. Prognozirovanie tehničeskogo urovnja otechestvennoj i zarubezh-noj tehniki / G. G. Maslov, V. N. Pleshakov // Tehnika v sel'skom hozjajstve [Tekst], 2001. – № 5. – S. 31–32.
 5. Maslov G.G. Ocenka tehničeskogo urovnja zernovyh sejalok i posevnyh kom-pleksov / G. G. Maslov, V. N. Pleshakov // Tehnika v sel'skom hozjajstve [Tekst], 2000. – № 6. –S. 19–22.
 6. Runchev M. S. Sistema mashin dlja kompleksnoj mehanizacii rastenievodstva v zone Severnogo Kavkaza na 1981–1985 gg.: rekomendacii / M. S. Runchev i dr. // MSH SSSR, VRO VASHNIL, VNIPTI MJeSH. – Rostov-na-Donu, 1981.
 7. Pat. 2246195 RF, MPK 7, A01S1/06. Protravlivatel' semjan / S. M. Borisova, G. G. Maslov, A. A. Mechkalo, E. I. Trubilin. – № 2003109126/12, zajavl. 31.03.2003, opubl. 20.02.2005.
 8. Pat. 2058740 RF, MPK 7, A01M7/00. Opryskivatel' / G. G. Maslov, S. M. Bo-risova, G. V. Tarasenko. – № 93057519/15, zajavl. 28.12.1993, opubl. 27.04.1996.
 9. Pat. 2060661 RF, MPK 7, A01M7/00. Shtangovyj maloob#jomnyj opryskiva-tel' / G. G. Maslov, V. N. Cybulevskij, A. D. Taran, N. I. Voloshin. – № 93054694/15, zajavl. 07.12.1993, opubl. 27.05.1996.
 10. Maslov G.G. Rational Process Machines System for Producing Sunflower Seeds and its Effiliency / G. G. Maslov, E. I. Trubilin // World Applied Seinces Yournal, 2014. – № 29 (12). – P. 1615–1620.
 11. Maslov G. G. The improvement of the Technology of winter wehat grain produc-tion for the purpose of energy saving / G. G. Maslov, V. T. Tkachenko, E. M. Yudina, M. R. Kadyrov, S. A. Kalitko // Bioseiences Biotechnology Research Asia volume 12, 2015. – № 3. – P. 2071–2080.
 12. Parameters Optimization for Multifunctional Aggregates in Plant Growing Mecha-nization / G. G. Maslov, E. I. Trubilin, E. V. Trufluak // Research Journal of Pharmecetical Biological and Chemical Sciences, 2016. – 7 (3). P. 1919.