

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СУБСИДИРУЕМОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ



Москва 2020

Техника и оборудование для села

Сельхозпроизводство • Переработка • Агротехсервис • Агробизнес

ЖУРНАЛ

«ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СЕЛА» –

ВАШ ПОМОЩНИК В НАУЧНОЙ, ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ,
УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ И УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ!

Ежемесячный полноцветный научно-производственный и информационно-аналитический журнал «Техника и оборудование для села», учредителем и издателем которого является ФГБНУ «Росинформагротех», выпускается с 1997 г. при поддержке Минсельхоза России и Россельхозакадемии. За это время журнал стал одним из ведущих изданий в отрасли и как качественное и общественно значимое периодическое средство массовой информации в 2008, 2009 и 2011 гг. удостоен знака отличия «Золотой фонд прессы». В редакционный совет журнала входят 7 академиков РАН.

В журнале освещаются актуальные проблемы технической и технологической модернизации АПК: инновационные проекты, технологии и оборудование, энергосбережение и энергоэффективность; механизация, электрификация и автоматизация производства и переработки сельхозпродукции; агротехсервис; аграрная экономика; информатизация в АПК; развитие сельских территорий; технический уровень сельскохозяйственной техники; возобновляемая энергетика и др.

Журнал является постоянным участником большинства международных и российских выставок, конференций и других крупных мероприятий в области АПК, проходящих в России, неоднократно отмечался почетными грамотами, дипломами и медалями (более 10).

Журнал включен в международную базу данных AGRIS FAO ООН, Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук, входит в ядро РИНЦ и базу данных RSCI.

Регионы распространения журнала: Центральный, Центрально-Черноземный, Поволжский, Северо-Кавказский, Уральский, Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский, Северный, Северо-Западный, Калининградская область, а также государства СНГ (Украина, Беларусь, Казахстан).

Индекс в каталоге агентства «Роспечать» – 72493, в объединенном каталоге «Пресса России» – 42285.

Стоимость подписки на 2020 г. с доставкой по Российской Федерации – 8712 руб. с учетом НДС (10%), по СНГ и странам Балтии – 9936 руб. (НДС – 0%).

Приглашаем разместить в журнале «Техника и оборудование для села» информационные (рекламные) материалы, соответствующие целям и профилю журнала.

Подписку и размещение рекламы можно оформить через ФГБНУ «Росинформагротех» с любого месяца, на любой период, перечислив деньги на наш расчетный счет.

Банковские реквизиты: УФК по Московской области (Отдел № 28 Управления Федерального казначейства по МО);

ИНН 5038001475/КПП 503801001

ФГБНУ «Росинформагротех», л/с 20486Х71280,

р/с 40501810545252000104 в ГУ Банка России по ЦФО, БИК 044525000.

В назначении платежа указать код КБК (000 0000 0000000 000 440),

ОКТМО 46758000.

Адрес редакции: 141261, Московская обл., пос. Правдинский, ул. Лесная, 60, Росинформагротех, журнал «Техника и оборудование для села».

Справки по телефонам: (495) 993-44-04, (496) 531-19-92;

E-mail: r_technica@mail.ru, fgnu@rosinformagrotech.ru



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА
ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
СУБСИДИРУЕМОЙ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

Москва
2020

УДК 631.3-048.24

ББК 40.72

Р 34

Авторы:

Н.П. Мишуров, В.Ф. Федоренко (ФГБНУ «Росинформагротех»);

Д.А. Петухов, С.А. Свиридова, А.Н. Назаров, А.Б. Иванов,

Е.В. Чумак, А.А. Князева (Новокубанский филиал
ФГБНУ «Росинформагротех» – КубНИИТиМ)

Ответственный за выпуск –

Результаты анализа эффективности применения субсиди-
руемой сельскохозяйственной техники: информ. издание. – М.:
Р 34 ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 208 с.

ISBN 978-5-7367-1547-3

Представлены результаты выполненного Новокубанским филиалом ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ) анализа данных приемочных и периодических испытаний, проведенных с 2010 по 2018 г. системой МИС Минсельхоза России по сельскохозяйственной технике, включенной в перечень субсидируемой в 2019 г. Приведена информация о техническом и эксплуатационно-технологическом уровне и эффективности техники.

Предназначено для руководителей и специалистов АПК, научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов сельскохозяйственных вузов.

Analysis results for the application effectiveness of subsidized agricultural machinery: informational edition. – Moscow, Rosinformagrotekh, 2020. – 208 p.

The results of the acceptance and periodic test data analysis, which have been performed by the Novokubansk Affiliate of Russian Research Institute of Information and Feasibility Study on Engineering Support of Agribusiness (KubNIITiM) are presented. The tests have been conducted by the Machinery Testing Station system of the Ministry of Agriculture of Russia on agricultural machinery included in the list of the subsidized machinery in 2019. Information on the machinery engineering, operational and technological level and effectiveness is provided.

It is designed for managers, agricultural specialists, researchers, teachers, postgraduates, and students.

УДК 631.3-048.24
ББК 40.72

ISBN 978-5-7367-1547-3

© Минсельхоз России, 2020

ВВЕДЕНИЕ

В числе основных целей Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы значится повышение эффективности и конкурентоспособности продукции сельскохозяйственных товаропроизводителей путем технической и технологической модернизации производства.

Выполнение одной из задач, утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996 Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 гг. – создание и внедрение современных технологий производства сельскохозяйственной продукции, – невозможно без технического обеспечения высокопроизводительной сельскохозяйственной техникой нового поколения отечественного производства.

Техническому переоснащению АПК России содействует проводимая Правительством России программа субсидирования сельскохозяйственной техники (постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.12 № 1432), согласно которой сельхозтоваропроизводители, зарегистрированные на территории Российской Федерации, с 2013 г. получили возможность приобретать ее со скидкой.

Так, по программе субсидирования в 2018 г. было выделено 10 млрд руб. и закуплено 17,5 тыс. ед. сельхозтехники, в том числе 1,2 тыс. тракторов, 3,4 тыс. зерноуборочных и 200 кормоуборочных комбайнов.

В 2019 г. на субсидирование скидки в 15-20% на приобретение сельскохозяйственной техники и оборудования предусмотрено 16 млрд руб.

Перед сельхозтоваропроизводителями возникает актуальный вопрос приобретения наиболее эффективной сельхозтехники из перечня субсидируемой с точки зрения различной организационной структуры хозяйствующих субъектов и различных природно-климатических условий.

Цель работы – исследование соответствия субсидируемой государством сельскохозяйственной техники современным требованиям сельскохозяйственного производства.

Методика проведения работ основана на анализе технических, эксплуатационно-технологических и экономических показателей сельхозтехники, испытанной на МИС, с проведением дополнительных расчетов и использованием программного обеспечения «Экономическая оценка», осуществляющего оценку техники по показателям ресурсосбережения: трудоемкости механизированных работ; потребности в технике, обслуживающем персонале, топливе, капитальных вложениях; эксплуатационным затратам, совокупным затратам денежных средств.

Расчеты по определению показателей экономической оценки машинно-тракторных агрегатов (МТА) с субсидируемой техникой проведены в соответствии с действующим межгосударственным стандартом ГОСТ 34393-2018 «Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки» на площадь 1000 га. Цена на сельхозтехнику взята без учета НДС, для субсидируемой техники – без НДС, с учетом 15%-ной скидки.

Объектом исследований является сельскохозяйственная техника, субсидируемая государством в 2019 г. в рамках постановления Правительства Российской Федерации от 27.12.2012.

Исходные данные для подготовки сборника: протоколы испытаний, отчеты о выполнении информационной услуги по результатам испытаний сельхозтехники системы МИС РФ с 2010 по 2018 г., перечень субсидируемой техники по данным Минсельхоза России по состоянию на середину 2019 г.

1. КУЛЬТИВАТОРЫ ДЛЯ СПЛОШНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Из перечня субсидируемых в 2019 г. культиваторов для сплошной обработки почвы представлены 27 образцов, прошедших испытания на МИС и получивших положительную оценку.

1.1. Культиваторы к тракторам тягового класса 1,4

Общие сведения о культиваторах для сплошной обработки почвы к тракторам тягового класса 1,4 по результатам испытаний представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Общие сведения об испытанных культиваторах
для сплошной обработки почвы,
агрегатируемых с тракторами тягового класса 1,4**

Марка	Изготовитель	МИС
Полярис-4СК	АО «Белинсксельмаш»	Центрально-Черноземная
КБМ-4,2НУС	ЗАО «ПК «Ярославич»	Владимирская
КПС-4У	ОАО «Корммаш»	Кубанская
КПС-5У		

Культиватор универсальный Полярис-4СК (рис. 1) предназначен для ресурсосберегающей предпосевной и паровой культивации почвы, подрезания и вычесывания сорняков, выравнивания и уплотнения поверхности почвы под посев. Применяется в почвенно-климатических зонах с влажностью почвы 8-27%, твердостью в обрабатываемом слое 0,4-1,6 МПа. Агрегатируется с тракторами тяговых классов 1,4-2.

Основные узлы культиватора: рама, на которой установлены рабочие органы (стойки с подпружиненными лапами), прикатывающие катки, транспортное устройство, прицеп, выравниватели, колеса опорные и гидросистема.

Культиватор блочно-модульный навесной КБМ-4,2НУС (рис. 2) предназначен для совмещения операций предпосевной обработки почвы и выравнивания поверхности поля с целью уменьшения числа проходов машины, сохранения запасов влаги в почве и создания ровного микрорельефа поверхности поля.



Рис. 1. Общий вид культиватора универсального Полярис-4SK



Рис. 2. Общий вид культиватора блочно-модульного навесного КБМ-4,2НУС

Состоит из навесного устройства, несущей рамы, к которой крепятся два опорных колеса, трех рядов лап-рыхлителей пружинных, планочно-зубового выравнивателя и бороны роторной (катков).

Агрегатируется с тракторами тягового класса 1,4.

Культиватор полуприцепной для сплошной обработки почвы КПС-4У (рис. 3) предназначен для предпосевной обработки почвы и обработки паров с одновременным боронованием на полях с ровным и волнистым (до 8°) рельефом местности, кроме зон, подверженных ветровой эрозии при влажности почвы 8-28%, твердости до 0,4-1,6 МПа.



*Рис. 3. Общий вид культиватора полуприцепного
для сплошной обработки почвы КПС-4У*

Представляет собой конструкцию, состоящую из рамы, сниги, гидроцилиндра, кронштейнов колес, механизма регулировки глубины рабочих органов, рабочих органов, грядилей, приспособления для навески борон.

Культиватор для сплошной обработки почвы КПС-5У (рис. 4) предназначен для предпосевной обработки почвы, обработки паров с одновременным боронованием на рабочей скорости до 12 км/ч. Может работать во всех почвенно-климатических зонах России при влажности почвы 8-28% и твердости 0,4-1,6 МПа.

Представляет собой полуприцепную машину с двухрядным расположением стрельчатых лап.

Агрегатируется с тракторами тяговых классов 1,4-2.



*Рис. 4. Общий вид культиватора для сплошной обработки почвы
КПС-5У*

Технические характеристики культиваторов для сплошной обработки почвы к тракторам тягового класса 1,4 приведены в табл. 2, функциональные показатели – в табл. 3, показатели экономической оценки – в табл. 4 и на рис. 5.

Показатели экономической оценки культиваторов определены на объем работ 1000 га, агросрок – 15 дней, число часов работы в сутки – 10, цена сельхозтехники взята без НДС, цена субсидируемой техники без НДС и с учетом скидки – 15%. Расчеты проведены с использованием современного программного обеспечения «Экономическая оценка» в соответствии с межгосударственным стандартом ГОСТ 34393-2018 «Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки».

Из трех анализируемых вариантов наименьшая трудоемкость механизированных работ наблюдается при применении агрегатов с культиваторами Полярис-4SK (0,27 чел.-ч/га) и КПС-5У (0,29 чел.-ч/га), наибольшая – при использовании агрегата с культиватором КПС-4У (0,34 чел.-ч/га).

В расчете на 1000 га наименьшая потребность в технике (два МТА и два механизатора) отмечалась при применении агрегатов с культиваторами Полярис-4SK и КПС-5У. При использовании агрегата с культиватором КПС-4У в расчете на 1000 га необходимы три МТА и три механизатора.

Наименьшая потребность в топливе на 1000 га наблюдается при применении агрегата с культиватором КПС-4У (2,9 т), наибольшая – с культиватором Полярис-4SK (5,4 т).

Минимальная потребность в капитальных вложениях в необходимое число агрегатов в расчете на 1000 га отмечена при применении агрегатов Полярис-4SK+МТЗ-82 и КПС-5У+МТЗ-82 (2,2 млн руб.), максимальная – при использовании агрегата КПС-4У+МТЗ-82 (3,2 млн руб.).

Наименьшие удельные эксплуатационные затраты денежных средств получены при применении агрегатов с культиваторами КПС-4У (373 руб/га) и КПС-5У (391 руб/га), наибольшие – при использовании агрегата с культиватором Полярис-4SK (451 руб/га).

Таблица 2

**Техническая характеристика культиваторов для сплошной
обработки почвы к тракторам тягового класса 1,4**

Марка	Тип культиватора	Агрегатирование, тяговый класс трактора	Рабочая скорость, км/ч	Ширина захвата, м	Пределы регулирования рабочих органов по глубине, см	Габаритные размеры в транспортном положении, мм			Масса, кг
						длина	ширина	высота	
Полярис-4SK	Прицепной	1,4-2	11,6	Н.д.	Н.д.	Н.д.			840
КБМ-4,2НУС	Навесной	1,4	8,0-12,0	4,2	4-8	2460	4050	1560	900
КПС-4У	Прицепной	1,4-2	9,3-9,5	4,0	6-12	4820	4040	1250	840 (990*)
КПС-5У	Полуприцепной	1,4-2	9,0-9,2	4,9	6-12	4810	5050	1500	Н.д.

*С боронами БЗСС-1.

**Функциональные показатели культиваторов для сплошной обработки почвы
к тракторам тягового класса 1,4**

Марка	Агрегатирование	Вид работы	Рабочая скорость, км/ч	Рабочая ширина захвата, м	Производительность в час времени, га		Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	Глубина обработки средняя, см	Крошение почвы (размер фракций до 25 мм), %	Гребнистость, см
					основного	сменного				
Полярис-4SK	MTЗ-82	Предпосевная культивация	11,6	3,8	4,44	3,69	5,4	9,0	Н.д.	Н.д.
КБМ-4,2НУС	«Беларус-892.2»		8,6	4,0	3,50	2,70	Н.д.	7,9	81,4	1,3
КПС-4У	MTЗ-82		9,4	3,9	3,68	2,94	2,9	6,0	89,6	1,4
	MTЗ-82.1	Сплошная культивация	8,2	3,9	3,20	2,47	4,7	6,7	91,3	3,6
КПС-5У	MTЗ-82	Предпосевная культивация	9,1	4,9	4,44	3,44	3,7	6,1	89,5	0,7

Таблица 4

**Показатели экономической оценки культиваторов для сплошной
обработки почвы с тракторами тягового класса 1,4**

Показатели	Значение показателя по агрегату с культиватором		
	Полярис-4SK	КПС-4У	КПС-5У
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>			
Марка трактора	MT3-82	MT3-82	MT3-82
Рабочая ширина захвата, м	3,8	3,9	4,9
Глубина обработки, см	9,0	6,0	6,1
Производительность в час вре- мени, га:			
основного	4,44	3,68	4,44
сменного	3,69	2,94	3,44
Коэффициент:			
использования сменного			
времени	0,83	0,80	0,78
готовности	Н. д.	1,0	1,0
Расход топлива, кг/га	5,4	2,9	3,7
Цена, тыс. руб.:			
культиватора	157	150	175
трактора	929	929	929
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>			
Затраты труда, чел.-ч	270	340	290
Потребность:			
в МТА, шт.	2	3	2
механизаторах	2	3	2
топливе, т	5,4	2,9	3,7
капитальных вложениях – всего, тыс. руб.	2 173	3 239	2 210
в том числе			
в культиваторы	314	451	351
Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	451	373	391

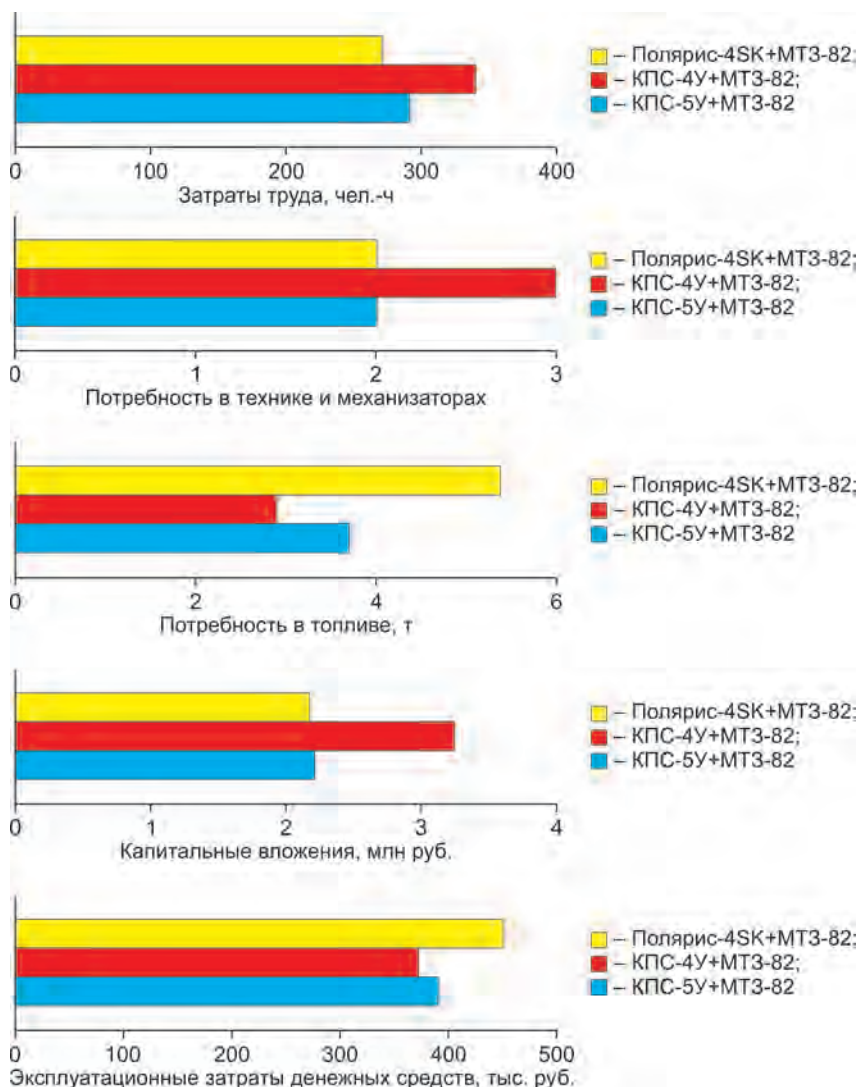


Рис. 5. Показатели экономической оценки культиваторов для сплошной обработки почвы, агрегируемых с тракторами тягового класса 1,4

Очевидно, что сравнение трех исследованных агрегатов, состоящих из субсидируемых культиваторов с тракторами тягового класса 1,4, по минимуму затрат труда, потребности в технике и обслуживающем персонале показывает преимущество агрегатов Полярис-4SK+MT3-82 и КПС-5У+MT3-82, а по минимальной потребности в топливе и минимуму эксплуатационных затрат – агрегата КПС-4У+MT3-82.

1.2. Культиваторы к тракторам тяговых классов 2-3

Общие сведения о культиваторах для сплошной обработки почвы к тракторам тяговых классов 2-3 по результатам испытаний представлены в табл. 5.

Таблица 5

Общие сведения об испытанных культиваторах для сплошной обработки почвы к тракторам тяговых классов 2-3

Марка	Изготовитель	МИС
КСП-6-01	ОАО «Корммаш»	Кубанская
КСМ-6	ООО «ПромАгроТехнологии»	
КС-8		
КСП-8-01	ОАО «Корммаш»	Северо-Кавказская
КБМ-8ПС	ЗАО «ПК «Ярославич»	Владимирская
Полярис-8,5SK	АО «Белинсксельмаш»	Центрально-Черноземная
КПС-9	ОАО «Белагромаш-Сервис им. В.М. Рязанова»	
КПО-9		
КШУ-12Н	ОАО «Грязинский культиваторный завод»	Поволжская

Культиватор КСП-6-01 (рис. 6) предназначен для предпосевной обработки почвы и паров с одновременным боронованием, на полях с ровным и волнистым до 8° рельефом местности, кроме зон, подверженных ветровой эрозии, при влажности почвы 8-28% и твердости до 0,4-1,6 МПа.

КСП-6-01 для сплошной обработки почвы – широкозахватный полуприцепной с шарнирно-секционной рамой, трехрядным расположением рабочих органов; агрегируется с прицепным устройством трактора посредством сниги, прикрепленной к центральной секции рамы. Боковые ее секции оборудованы опорными

колесами, предназначенными для установки глубины хода рабочих органов.



Рис. 6. Общий вид культиватора КСП-6-01

Культиватор сплошной многофункциональный КСМ-6 (рис. 7) предназначен для предпосевной обработки почвы, ухода за парами и культивации зяби.

Может работать во всех почвенно-климатических зонах, на всех типах почв, кроме крутосклонных и засоренных камнями, с абсолютной влажностью почвы не более 30% и твердостью до 4,5 МПа, с максимальным уклоном рельефа поля 8°.

Агрегатируется с тракторами тяговых классов 2-3.



Рис. 7. Общий вид культиватора сплошного многофункционального КСМ-6

Культиватор сплошной обработки КС-8 (рис. 8) предназначен для паровой и предпосевной обработки почвы на глубину 4-12 см под зерновые, технические и кормовые культуры.



Рис. 8. Общий вид культиватора сплошной обработки КС-8

Состоит из следующих основных узлов и механизмов: центральной рамы, шарнирно связанной с лафетом и боковыми крыльями – правым и левым. На лафете установлены два опорно-транспортных колеса, а на боковых крыльях – по одному опорному колесу. Все колеса имеют механизмы регулировки глубины обработки. Рабочие органы, стрелчатые лапы на S-образных пружинных стойках, установлены в три ряда на рамах боковых крыльев. Задние брусья культиватора посредством рычагов оборудованы шлейф-катками для дополнительного выравнивания и крошения почвы.

Гидросистема переводит культиватор из рабочего положения в транспортное следующим образом: гидроцилиндр лафета поднимает центральную раму с боковыми крыльями в вертикальное положение. Затем гидроцилиндры центральной рамы складывают боковые крылья, укладывая их вдоль лафета на специальные опоры с последующей фиксацией.

Культиватор для сплошной обработки почвы КСП-8-01 (рис. 9) предназначен для предпосевной обработки почвы, обработки паров с одновременным боронованием зубowymi боронами.

Может работать во всех почвенно-климатических зонах России при влажности почвы 8-28% и твердости 0,4-1,6 МПа в горизонтах от 0 до 15 см на полях с ровным и волнистым до 8° рельефом местности, кроме зон, подверженных ветровой эрозии.

Не допускается наличие в почве и на поверхности поля камней размером свыше 20 см, а также скопление куч соломы, наличие шпагата, проволоки.



*Рис. 9. Общий вид культиватора
для сплошной обработки почвы КСП-8-01*

Культиватор широкозахватный универсальный Полярис-8,5СК (рис. 10) предназначен для ресурсосберегающей предпосевной и паровой культивации почвы, подрезания и вычесывания сорняков, а также выравнивания и уплотнения поверхности почвы под посев. Применяется в почвенно-климатических зонах с влажностью почвы 8-27%, твердостью в обрабатываемом слое 0,4-1,6 МПа.

Агрегируется с тракторами тяговых классов 3-5.



*Рис. 10. Общий вид культиватора широкозахватного
универсального Полярис-8,5СК*

Основные узлы культиватора: рама, правое и левое крылья, на которых установлены рабочие органы (стойки с подпружиненными лапами), прикатывающие катки, транспортное устройство, прицеп, выравниватели, опорные колеса и гидросистема.

Культиватор предпосевной стерневой КПС-9 (рис. 11) предназначен для предпосевной подготовки почвы, в том числе по стерне с глубиной обработки до 15 см, а также для обработки паров и ранневесеннего рыхления. Работает на всех почвах с влажностью не более 30%, уклоном поверхности поля не более 8°, твердостью почвы в обрабатываемом слое не более 2 МПа. Не допускается применение культиватора на почвах, на которых имеются пни, корни деревьев и засоренность каменистыми включениями в объеме более 0,5%, размером свыше 100 мм.



Рис. 11. Общий вид культиватора предпосевного стерневого КПС-9

Основные узлы культиватора: рама центральная, рамы боковые правая и левая, сцепное устройство, секции с пружинными зубьями, катки винтовые, опорные колеса, талреп, гидросистема и рабочие органы.

Культиватор предпосевной обработки почвы КПО-9 (рис. 12) является полуприцепным гидрофицированным орудием с последовательно расположенными рядами плоскорежущих лап (возможна установка рыхлительных лап), дисковых выравнителей и двухрядных подпружиненных опорных прутковых катков.

Предназначен для предпосевной подготовки почвы, а также обработки чистых паров и ранневесеннего рыхления предварительно выровненного поля.



Рис. 12. Общий вид культиватора предпосевной обработки почвы КПО-9

Состоит из прицепного устройства, средней рамы и двух складываемых в транспортное положение боковых рам. Рамы соединяются друг с другом шарнирно. На передних брусках рам, перед основными рабочими органами, установлены шесть выравнивателей, а на задних брусках – шесть секций катков (по два катка в каждой секции). Основные рабочие органы – плоскорежущие лапы на S-образных стойках, расположены на машине в четыре ряда. В рабочем положении культиватор опирается на четыре пневматических колеса и шесть секций катков, а в транспортном – на два средних пневматических колеса. Гидросистема состоит из шести гидроцилиндров и арматуры, служит для перевода агрегата из транспортного положения в рабочее и обратно.

Культиватор блочно-модульный КБМ-8ПС (рис. 13) предназначен для ранней предпосевной подготовки почвы с целью рыхления поверхностного слоя на заданную глубину до мелкокомковатого состояния (без перемешивания в условиях недостаточного увлажнения), выравнивания поверхности поля, уничтожения проростков и всходов сорняков, создания семенного ложа на глубине заделки семян.

Удовлетворительно работает на почве с абсолютной влажностью 14-16%, твердостью до 1,6 МПа, в горизонтах до 12 см, на полях, имеющих ровный и волнистый микрорельеф, и на склонах до 8°.



Рис. 13. Общий вид культиватора блочно-модульного КБМ-8ПС

Является полуприцепным агрегатом, состоит из следующих основных узлов и систем: сница, несущая рама, к которой крепятся боковые рамы, переводящиеся из транспортного положения в рабочее и обратно тремя гидроцилиндрами, два транспортных и четыре опорных колеса. На всю конструкцию установлены стрельчатые лапы, планочно-зубовый выравниватель и борона роторная (каток).

Культиватор широкозахватный бесцепочный сплошной обработки почвы КШУ-12Н (рис. 14) предназначен для сплошной предпосевной и паровой обработки почвы во всех почвенно-климатических зонах России.



Рис. 14. Общий вид культиватора широкозахватного бесцепочного сплошной обработки почвы КШУ-12Н

Состоит из следующих основных узлов и механизмов: снпцы, рамы, ходовой системы, рабочих органов, заравнивающих приспособлений, механизмов складывания боковых секций и подъема, гидравлической системы. Рама культиватора имеет шарнирно-секционное устройство, изготовлена из труб квадратного сечения и состоит из центральной и двух обводных рам, двух крыльев, двух подкрылков с приставками.

Ходовая система машины включает в себя два одинарных колеса, смонтированных на боковых секциях, механизм подката колес, расположенный на центральной раме и состоящий из двух пар колес на пневматических шинах, соединенных через толкатель с поворотными валами, установленными в опорах.

Рабочие органы – стрелчатые лапы, имеют индивидуальное крепление к брусам рамы с помощью плоской пружины со стойкой. Заравнивающие приспособления представлены восемью трехрядными пружинными боронками с регулируемым наклоном зубьев.

Гидравлическая система машины состоит из двух самостоятельных участков с двумя парами выводов к трактору. Всего культиватор имеет семь гидроцилиндров.

Технические характеристики культиваторов для сплошной обработки почвы к тракторам тяговых классов 2-3 приведены в табл. 6, функциональные показатели по результатам испытаний – в табл. 7.

Из трех исследуемых агрегатов наименьшая трудоемкость механизированных работ получена при использовании КСП-8-01+Т-150 (0,18 чел.-ч/га), наибольшая – при работе агрегата КСП-6-01+МТЗ-1221.2 (0,28 чел.-ч/га).

При работе всех трех агрегатов потребность в технике и механизаторах на объем работ 1000 га составляет два МТА и два механизатора. Наименьшая потребность в топливе на объем работ 1000 га отмечена при работе агрегата КСП-6-01+МТЗ-1221.2 (3,8 т), наибольшая – агрегата КСМ-6+Т-150 (4,9 т).

Минимальная потребность в капитальных вложениях в необходимое число агрегатов в расчете на 1000 га отмечена при применении агрегата КСП-6-01+МТЗ-1221.2 (4,6 млн руб.), максимальная – агрегата КСМ-6+Т-150 (8,7 млн руб.).

Таблица 6

**Техническая характеристика культиваторов для сплошной
обработки почвы к тракторам тяговых классов 2-3**

Марка	Тип культиватора	Агрегатирование, тяговый класс трактора	Рабочая скорость, км/ч	Ширина захвата, м	Пределы регулирования рабочих органов по глубине, см	Габаритные размеры в транспортном положении, мм			Масса, кг
						длина	ширина	высота	
КСП-6-01	Полуприцепной	2	8,0-8,5	6,0	0-12	6720	2780	3200	2005*
КСМ-6	Прицепной	2-3	8,5-8,8	6,1	4-12	4200	2980	4350	3250
КС-8	Полуприцепной	3-4	10,0	8,1	0-15	Н.д.			3630
КСП-8-01	Полуприцепной	3	8,0-10,0	8,3	5-12	4630	4350	3560	2175 (2701*)
КБМ-8ПС	Полуприцепной	3	11,1	7,8	До 8	3820	4260	2780	2300
Полярис-8,5СК	Прицепной	3-5	10,3-11,6	Н.д.					
КПС-9	Полуприцепной	3	13,3–13,5	Н.д.					3640
КПО-9	Полуприцепной	3	11,8	9,5	0-16	Н.д.			3200
КШУ-12Н	Полуприцепной	3	9,6	12,0	0-16	Н.д.			3450

*С боронами БЗСС-1.

Функциональные показатели культиваторов для сплошной обработки почвы к тракторам тягового класса 2-3

Марка	Агрегатирование	Вид работы, обработки	Рабочая скорость, км/ч	Рабочая ширина захвата, м	Производительность в час времени, га		Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	Глубина обработки средняя, см	Крошение почвы (размер фракций до 25 мм), %	Гребнистость, см
					основного	сменного				
КСП-6-01	МТЗ-1221.2	Сплошная культивация	8,0	5,9	4,50	3,60	3,8	6,6	89,9	3,7
КСМ-6	Т-150		8,8	5,9	5,20	4,02	4,9	12,3	82,1	2,1
КС-8	ХТЗ-17221	Предпосевная обработка	10,0	8,0	8,00	Н.д.		8,7	97,9	4,0
КСП-8-01	Т-150	Культивация зяби	8,0-10,0	8,3	7,31	5,63	3,9	11,2	80,4	2,0
Полярис-8,5СК	Т-150К	Предпосевная культивация	10,9	8,3	8,92	6,96	3,9	9,5	Н.д.	
КПС-9	ХТЗ-17221	Предпосевная обработка	13,4	9,0	12,06	9,67	5,0	9,8	80,9	1,7
КПО-9	МТЗ-2022.3	Паровая обработка	11,8	9,2	10,86	Н.д.	2,9	5,0	94,4	1,0
КБМ-8ПС	ХТЗ-17221	Обработка лесных почв	11,1	7,8	8,70	6,40	3,5	6,3	81,4	1,3
КШУ-12Н	ХТЗ-150К	Предпосевная обработка	9,6	11,8	11,35	Н.д.	2,4	9,6	Н.д.	2,2

Проанализируем показатели экономической оценки субсидируемых культиваторов с тракторами тяговых классов 2-3 в разрезе технологических операций, выполняемых исследуемыми агрегатами при испытании: сплошная культивация (культивация зяби), предпосевная культивация (предпосевная обработка), паровая обработка, обработка лесных почв.

Показатели экономической оценки культиваторов для сплошной обработки почвы с тракторами тяговых классов 2-3 на операции «сплошная культивация» представлены в табл. 8 и на рис. 15.

Таблица 8

Показатели экономической оценки культиваторов для сплошной обработки почвы с тракторами тяговых классов 2-3 на операции «сплошная культивация»

Показатели	Значение показателя по маркам		
	КСП-6-01	КСМ-6	КСП-8-01
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>			
Марка трактора	МТЗ-1221.2	T-150	T-150
Рабочая ширина захвата, м	5,9	5,9	8,3
Глубина обработки, см	6,6	12,3	11,2
Производительность в час времени, га:			
основного	4,50	5,20	7,31
сменного	3,60	4,02	5,63
Коэффициент:			
использования			
сменного времени	0,80	0,78	0,77
готовности	1,0	0,99	Н. д.
Расход топлива, кг/га	3,8	4,9	3,9
Цена, тыс. руб.:			
культиватора	363	1 105	452
трактора	1 932	3 233	3 233
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>			
Затраты труда, чел.-ч	280	250	180
Потребность:			
в МТА, шт.	2	2	2
механизаторах	2	2	2
топливе, т	3,8	4,9	3,9

Показатели	Значение показателя по маркам		
	КСП-6-01	КСМ-6	КСП-8-01
капитальных вложениях – всего, тыс. руб.	4 590	8 676	7 370
в том числе в культиваторы	726	2 210	904
Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	533	973	510

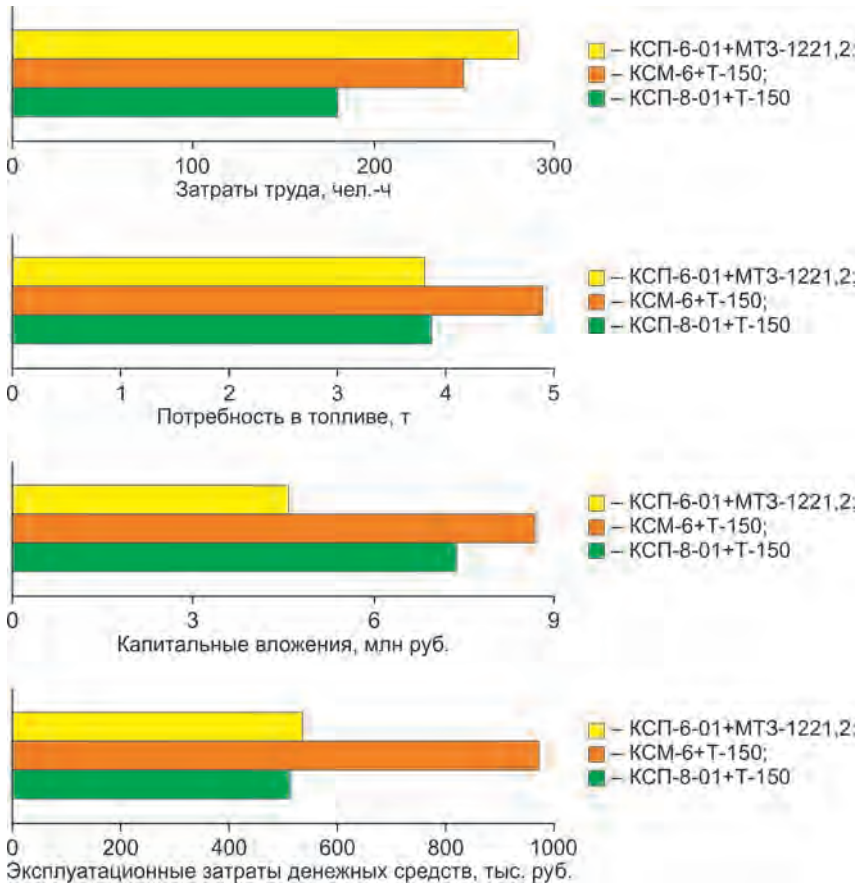


Рис. 15. Показатели экономической оценки культиваторов для сплошной обработки почвы, агрегируемых с тракторами тягового класса 2-3, на операции «сплошная культивация»

Наименьшие удельные эксплуатационные затраты денежных средств получены при работе агрегата КСП-8-01+Т-150 (510 руб/га), наибольшие – при применении агрегата КСМ-6+Т-150 (973 руб/га).

Показатели экономической оценки культиваторов для сплошной обработки почвы с тракторами тягового класса 3 на операции «предпосевная культивация» представлены в табл. 9 и на рис. 16.

Таблица 9

**Показатели экономической оценки культиваторов
для сплошной обработки почвы с тракторами тягового класса 3
на операции «предпосевная культивация»**

Показатели	Значение показателя по маркам		
	Полярис-8,5SK	КПС-9	КШУ-12Н
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>			
Марка трактора	Т-150К	ХТЗ-17221	ХТЗ-150К
Рабочая ширина захвата, м	8,3	9,0	11,8
Глубина обработки, см	9,5	9,8	9,6
Производительность в час времени, га:			
основного	8,92	12,06	11,35
сменного	6,96	9,67	Н. д.
Коэффициент готовности	Н. д.	1,0	1,0
Расход топлива, кг/га	3,86	4,96	2,38
Цена, тыс. руб.:			
культиватора	387	1 187	553
трактора	3 675	4 726	3 203
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>			
Затраты труда, чел.-ч	140	100	120
Потребность:			
в МТА, шт.	1	1	1
механизаторах	1	1	1
топливе, т	3,86	4,96	2,38
капитальных вложениях –			
всего, тыс. руб.	4 062	5 912	3 756
в том числе в культиваторы	387	1 187	553
Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	435	590	340

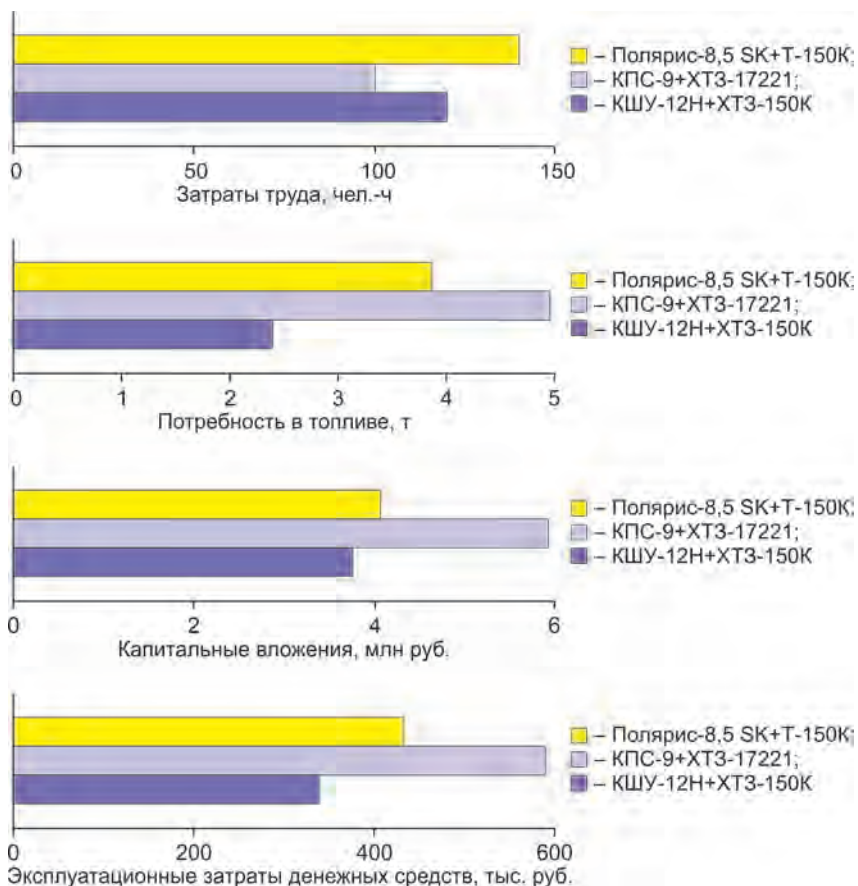


Рис. 16. Показатели экономической оценки культиваторов для сплошной обработки почвы, агрегируемых с тракторами тягового класса 3, на операции «предпосевная культивация»

Из трех исследуемых агрегатов наименьшая трудоемкость механизированных работ получена при использовании агрегата КПС-9+ХТЗ-17221 (0,1 чел.-ч/га), наибольшая – при работе агрегата Полярис-8,5SK+T-150K (0,14 чел.-ч/га). При работе всех трех агрегатов потребность в технике и механизаторах на объем работ 1000 га составляет один МТА и один механизатор.

Наименьшая потребность в топливе на объем работ 1000 га отмечена при работе агрегата КШУ-12Н+ХТЗ-150К (2,38 т), наибольшая – агрегата КПС-9+ХТЗ-17221 (4,96 т).

Минимальная потребность в капитальных вложениях в необходимое число техники в расчете на 1000 га отмечена при использовании агрегата КШУ-12Н+ХТЗ-150К (3,8 млн руб.), максимальная – агрегата КПС-9+ХТЗ-17221 (5,9 млн руб.).

Наименьшие удельные эксплуатационные затраты денежных средств получены при применении агрегата КШУ-12Н+ХТЗ-150К (340 руб/га), наибольшие – КПС-9+ХТЗ-17221 (590 руб/га).

При применении агрегата КПО-9+МТЗ-2022.3 на операции «паровая обработка» трудоемкость механизированных работ составила 0,12 чел.-ч/га (табл. 10).

Таблица 10

Показатели экономической оценки культиватора КПО-9 в агрегате с трактором тягового класса 3 на операции «паровая обработка»

Показатели	Значение
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>	
Марка трактора	МТЗ-2022.3
Производительность в час основного времени, га	10,86
Коэффициент готовности	1,0
Расход топлива, кг/га	2,93
Цена, тыс. руб.:	
культиватора	673
трактора	3 687
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>	
Затраты труда, чел.-ч	120
Потребность:	
в МТА, шт.	1
механизаторах	1
топливе, т	2,93
капитальных вложениях –	
всего, тыс. руб.	4 361
в том числе в культиваторы	673
Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	416

В расчете на 1000 га необходимы один МТА и один механизатор, потребность в топливе – 2,93 т. Потребность в капитальных вложениях составила 4,4 млн руб. Удельные эксплуатационные затраты равны 416 руб/га.

При применении культиватора КБМ-8ПС в агрегате с трактором ХТЗ-17221 на операции «обработка лесных почв» трудоемкость механизированных работ составила 0,16 чел.-ч/га (табл. 11).

Таблица 11

**Показатели экономической оценки культиватора КБМ-8ПС
с трактором тягового класса 3 на операции «обработка лесных почв»**

Показатели	Значение показателя
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>	
Марка трактора	ХТЗ-17221
Производительность в час времени, га:	
основного	8,7
сменного	6,4
Расход топлива, кг/га	3,5
Цена, тыс. руб.:	
культиватора	638
трактора	4 726
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>	
Затраты труда, чел.-ч	160
Потребность:	
в МТА, шт.	2
механизаторах	2
топливе, т	3,5
капитальных вложений – всего, тыс. руб.:	10 727
в том числе в культиваторы	1 276

В расчете на 1000 га необходимы два МТА и два механизатора, потребность в топливе – 3,5 т. Потребность в капитальных вложениях в необходимое количество техники составила 10,7 млн руб. Удельные эксплуатационные затраты равны 1 276 руб/га.

Очевидно, что практически по всем показателям экономической оценки из трех исследованных агрегатов субсидируемых культиваторов с тракторами тяговых классов 2-3, испытанных на опера-

ции «сплошная культивация», преимущество у агрегата КСП-6-01+МТЗ-1221.2; с тракторами тягового класса 3 на операции «предпосевная культивация» – преимущество у агрегата КШУ-12Н+ХТЗ-150К.

1.3. Культиваторы к тракторам тяговых классов 4 и выше

Общие сведения о культиваторах для сплошной обработки почвы к тракторам тягового класса 4 и выше по результатам испытаний представлены в табл. 12.

Таблица 12

Общие сведения об испытанных культиваторах для сплошной обработки почвы к тракторам тягового класса 4 и выше

Марка	Изготовитель	МИС
КП-12С	АО РТП «Петровское»	Кубанская
КБП-12-4К1 КБП-16-4К1	АО «Корммаш»	Северо-Кавказская
БПК-10	ООО «Диас»	Сибирская Кубанская
К-720 МК	ООО «Агроцентр»	Сибирская
Полярис-12SK	ЗАО «Белинсксельмаш»	Центрально-Черноземная
КС-12	ООО «ПромАгроТехнологии»	Поволжская
Landmaster-8500 Tillermaster-12000	ООО «ПК «Агромастер»	
КГ-7,2 «Алтай»	ОАО «Алтайский научно-исследовательский институт технологии машиностроения»	Алтайская
КСК-14 КСК-15,8	ОАО «Агропромтехника»	Поволжская
КПО-13С	ОАО «Белагромаш-Сервис им. В. М. Рязанова»	

Культиватор КП-12С (рис. 17) предназначен для ухода за парами, предпосевной обработки почвы и уничтожения сорняков. Применяется на почвах, не засоренных камнями, плитняком и другими препятствиями, с влажностью до 25% и твердостью до 1,3 МПа, на ровных и с уклоном до 8° полях.



Рис. 17. Общий вид культиватора КП-12С

Состоит из трехсекционной рамы с прицепным устройством, на которой расположены рабочие органы – стрельчатые лапы, пружинные бороны и катки, механизмы регулировки глубины хода рабочих органов, шасси и гидросистема.

Культиватор блочно-модульный прицепной КБП-12-4 К1 (рис. 18) предназначен для предпосевной обработки почвы и ухода за парами. Может работать во всех почвенно-климатических зонах России при влажности почвы 8-28% и твёрдости 0,4-1,6 МПа в горизонтах от 0 до 15 см, на полях с ровным и волнистым до 8° рельефом местности.



Рис. 18. Общий вид культиватора блочно-модульного прицепного КБП-12-4 К1

Культиватор блочно-модульный прицепной КБП-16-4 К1 (рис. 19) предназначен для предпосевной обработки почвы и ухода за парами, агрегатируется с тракторами тягового класса 5-6. Может работать во всех почвенно-климатических зонах России при влажности почвы 8-28% и твердости 0,4-1,6 МПа в горизонтах от 0 до 15 см на полях с ровным и волнистым до 8° рельефом местности, кроме зон, подверженных ветровой эрозии. Не допускается наличие в почве и на поверхности поля камней размером свыше 20 см, а также скопление куч соломы, наличие шпаката, проволоки.



Рис. 19. Общий вид культиватора блочно-модульного прицепного КБП-16-4 К1

Представляет собой прицепное орудие с блочным расположением рабочих органов (секций в сборе), смонтированных на носителе.

Рабочие органы (стрельчатые лапы) расположены на пружинных S-образных стойках со стрельчатыми лапами.

Культиватор БПК-10 (рис. 20) предназначен для предпосевной обработки почвы под зерновые, технические и кормовые культуры, выравнивания зяби, культивации зяби и пара. Может работать во всех почвенно-климатических зонах при влажности почвы 8-28% и твердости до 1,6 МПа в горизонтах от 0 до 15 см, на полях с ровным и волнистым рельефом до 8°, кроме почв, подверженных ветровой эрозии.

БПК-10 представляет собой полуприцепное орудие с шарнирной трехсекционной рамой, на которой установлены в три ряда основные рабочие органы – S-образные пружинные стойки в комплекте

со стрельчатыми лапами или долотами. На заднем бруске посредством рычагов установлены сменные приспособления в виде шлейф-катков и борон пружинных для дополнительного выравнивания и крошения почвы. Культиватор является комбинированным агрегатом.



Рис. 20. Общий вид культиватора БПК-10

Культиватор К-720МК (рис. 21) предназначен для обработки почвы: предпосевной, осенней, паров во всех агроклиматических зонах, в том числе подверженных ветровой и водной эрозии, на всех типах почв, кроме каменистых.



Рис. 21. Общий вид культиватора К-720МК

Полуприцепной, секционный, состоит из центральной и боковых секций, прицепного устройства, транспортных и опорных колес, опорных катков, пружинных борон, рабочих органов (стрельчатая лапа), гидросистемы.

Глубина обработки устанавливается путем перестановки упорных пальцев опорных колес и опорных катков. Давление пружинных борон на почву регулируется усилием прижимных пружин. Угол атаки пружинных борон изменяется с помощью гребенки, имеющей ряд отверстий.

Культиватор широкозахватный универсальный Полярис-12SK (рис. 22) предназначен для ресурсосберегающей предпосевной и паровой культивации почвы, подрезания и вычесывания сорняков, а также выравнивания и уплотнения поверхности почвы под посев. Применяется в почвенно-климатических зонах с влажностью почвы в пределах 8-27% и твердостью в обрабатываемом слое в пределах 0,4-1,6 МПа.



Рис. 22. Общий вид культиватора широкозахватного универсального Полярис-12SK

Основные узлы культиватора: центральная рама, правое и левое центральные крылья, правое и левое крайние крылья, на которых установлены рабочие органы, прицепное и транспортное устройства, выравниватели, бороны, опорные и транспортные колеса.

Перевод из рабочего положения в транспортное и наоборот осуществляется с помощью гидротрассы культиватора, присоединенной к гидросистеме трактора.

Культиватор сплошной обработки почвы КС-12 (рис. 23) предназначен для паровой и предпосевной обработки почвы на глубину 4-12 см под зерновые, технические и кормовые культуры.



Рис. 23. Общий вид культиватора сплошной обработки почвы КС-12

Представляет собой полуприцепное гидрофицированное орудие с шарнирной трехсекционной рамой, на которой в три ряда установлены основные рабочие органы – S-образные стойки в комплекте со стрелчатыми лапами. На заднем бруске культиватора посредством рычагов устанавливаются шлейф-катки для дополнительного выравнивания и крошения почвы, а также боронки для вычесывания сорняков.

Культиватор стерневой Landmaster-8500 (рис. 24) предназначен для основной и предпосевной обработки почвы с полной разделкой стерни на полях с большим количеством растительных остатков.



Рис. 24. Общий вид культиватора стерневого Landmaster-8500

Полуприцепное гидрофицированное орудие с четырьмя рядами стрелчатых лап (28 шт.) шириной захвата 375 мм на С-образных стойках с подпружинником. За стойками следуют четыре катковые приставки Ø 460 мм для дополнительного выравнивания и крошения почвы. Основу составляют шарнирная рама, состоящая из центральной секции и двух боковых крыльев – правого и левого, десять пневматических опорных колес, два из которых являются опорно-транспортными; регулировка глубины обработки производится установкой ограничителей на штоки гидроцилиндра. Перевод из рабочего положения в транспортное осуществляется гидросистемой трактора.

Культиватор предпосевной средний Tillermaster-12000 (рис. 25) предназначен для предпосевной сплошной обработки почвы с полной разделкой на полях с небольшим количеством растительных остатков.



Рис. 25. Общий вид культиватора предпосевного среднего Tillermaster-12000

Полуприцепное гидрофицированное орудие, с тремя рядами стрелчатых лап (66 шт.) шириной захвата 230 мм на S-образных стойках. За стойками следуют шесть пружинно-катковых приставок с двумя рядами боронок и трубчатыми катками Ø 350 мм, регулируемые по степени давления на почву. Культиватор состоит из рамы-сницы, на которой смонтированы 3 секции рабочих органов, 12 пневматических опорных колес, 2 из которых опорно-транспортные. Глубина обработки регулируется установкой ограни-

чителей на шток гидроцилиндра. Перевод культиватора из рабочего положения в транспортное осуществляется гидросистемой трактора.

Культиватор-глубокорыхлитель КГ-7,2 «Алтай» (рис. 26) предназначен для сельскохозяйственных работ на почвах влажностью 8-30% и твердостью в обрабатываемом слое в пределах от 0,4-1,6 МПа, поверхностного рыхления почвы на глубину заделки семян, предпосевного сплошного рыхления почвы на глубину до 20 см, глубокого рыхления почвы на глубину до 30 см без оборота пласта.



Рис. 26. Общий вид культиватора-глубокорыхлителя КГ-7,2 «Алтай»

Основные узлы культиватора: сница, секции центральная, правая, левая, рабочие органы – стрельчатые лапы. Левая и правая секции шарнирно соединены с центральной. Сница сзади шарнирно присоединена к секции центральной, а впереди через прицепную скобу присоединяется к трактору. Секции опираются о почву колёсами, спереди – флюгерными, сзади – одинарными левой и правой секций и спаренными центральной секции. На рамах секций установлены рабочие органы – стрельчатые лапы или долота, в задней части – катки.

Культиватор скоростной комбинированный КСК-14 (рис. 27) предназначен для сплошной, предпосевной и паровой обработки почвы с одновременным выравниванием и прикатыванием поверхности почвы, а также для работы по пахотным и стерневым фонам.

Представляет собой прицепное гидрофицированное орудие с тремя рядами стрельчатых лап, с двумя предохранительными пружина-

ми на каждую стойку. Оборудован 14 пневматическими опорными колесами, 6 из которых опорно-транспортные.



*Рис. 27. Общий вид
культиватора скоростного комбинированного КСК-14*

Культиватор скоростной комбинированный КСК-15,8 (рис. 28) предназначен для сплошной, предпосевной и паровой обработки почвы с одновременным выравниванием и прикатыванием поверхности почвы, а также для работы по пахотным и стерневым фонам.

Является прицепным гидрофицированным орудием с пятью рядами плоскорежущих лап (87 шт.) на подпружиненных С-образных стойках, за которыми следуют 8 трехрядных пружинных борон и 8 однорядных подпружиненных трубчатых катков.



*Рис. 28. Общий вид культиватора скоростного
комбинированного КСК-15,8*

Культиватор КПО-13С (рис. 29) предназначен для предпосев-ной подготовки почвы, а также обработки чистых паров и ранневес-сеннего рыхления предварительно выровненного поля.



Рис. 29. Общий вид культиватора КПО-13С

Состоит из прицепного устройства, средней рамы, двух складываемых в транспортное положение боковых рам и двух подкрылков. Рама культиватора представляет собой сварную конструкцию из труб прямоугольного сечения.

Рамы соединяются друг с другом шарнирно. На передних брус-сях рам, перед основными рабочими органами, установлено 8 выравнивателей, а на задних брус-ях – 8 секций катков (по 2 – в каждой секции). Основные рабочие органы – стрельчатые лапы (111 шт.) на S-образных стойках, расположены на машине в 4 ряда.

Технические характеристики культиваторов для сплошной об-работки почвы к тракторам тягового класса 4 и выше приведены в табл. 13, функциональные показатели – в табл. 14.

Проанализированы показатели экономической оценки субсидиру-емых культиваторов с тракторами тягового класса 4 и выше в разрезе технологических операций, выполняемых исследуемыми агрегатами при следующих испытаниях:

- культивация пара (культивация полупара, обработка пара, паровая культивация, паровая обработка);
- основная обработка почвы (глубокое рыхление);
- сплошная культивация (культивация зяби);
- предпосевная культивация (предпосевное рыхление, предпосев-ная обработка).

Таблица 13

**Техническая характеристика культиваторов для сплошной обработки почвы
к тракторам тягового класса 4 и выше**

Марка	Тип	Агрегатирование, тяговый класс трактора	Рабочая скорость, км/ч	Ширина захвата, м	Пределы регулирования рабочих органов по глубине, см	Габаритные размеры в транспортном положении, мм			Масса, кг
						длина	ширина	высота	
КП-12С	Полуприцепной	4	8,9-9,1	12,0	до 10	9050	5730	4700	7940
КБП-12-4К1	Прицепной	4-5	8,5-12,0	12,0	2-13	11610	2705	4150	7080
КБП-16-4К1	Прицепной	5-6	9,0-10,0	16,5	2-13	13590	2830	3950	8680
БПК-10	Полуприцепной	4-5	9,7-10,1	10,0	4-15	6470	4190	3950	4650
К-720МК	Полуприцепной	5	8,0-9,0	Н.д.		7950	4200	3310	Н.д.
Полярис-12SK	Прицепной	4-5	До 12,0	12,0	6-12	6135	4136	3775	4527
КС-12	Полуприцепной	5	9,5	11,7	0-15	Н.д.	3900	Н.д.	4850
Landmaster-8500	Полуприцепной	5	10,0-12,0	8,6	0-14	Н.д.	5420	Н.д.	5295
Tillermaster-12000	Полуприцепной	5	10,0-15,0	11,9	0-15	Н.д.	4430	Н.д.	5550
КГ-7,2 «Алтай»	Прицепной	5	7,0-13,0	7,2	0-20	Н.д.	5300	Н.д.	6910
КСК-14	Прицепной	5	8,4	14,3	5-12	Н.д.	5600	Н.д.	10070
КСК-15,8	Прицепной	6	10,4	15,8	0-18	Н.д.	5400	5350	10870
КПО-13С	Полуприцепной	5	До 12,0	13,5	0-16	5962	3550	3670	5300

**Функциональные показатели культиваторов для сплошной
обработки почвы к тракторам тягового класса 4 и выше**

Марка	Агрегатиро- вание	Вид ра- боты, об- работки	Рабочая скорость, км/ч	Рабочая ширина за- хвата, м	Производи- тельность в час времени, га		Удельный расход то- плива за время смен- ной работы, кг/га	Глубина обработки средняя, см	Крошение почвы (раз- мер фракций до 25 мм), %	Гребнистость, см
					основного	сменного				
КП-12С	К-744РЗ	Сплош- ная куль- тивация	9,0	11,5	10,40	7,63	6,60	9,9	80,4	2,0
КБП-12-4К1	К-708.4	Культиви- ция пара	9,0	12,2	10,98	8,05	2,50	7,0-9,2	Н.д.	1,3- 2,0
		Предпо- севная культива- ция	12,0	12,2	14,64	10,52	3,08			
	К-744Р4	Культива- ция зяби	12,0	12,2	14,58	10,52	2,94			
КБП-16-4К1	«John Deere 8320R»	Предпо- севная культива- ция	10,0	16,2	16,20	12,80	3,27	6,9	80,1- 89,3	2,7- 9,3
		Культива- ция полу- пара	9,0	16,1	14,49	10,96	4,69	10,8		

БПК-10	«New Holland T8.390»	Обработка пара	10,1	9,7	9,80	7,60	6,60	10,0	Н.д.	
	«Fendt 936»	Сплошная культивация	9,6	9,5	9,16	7,02	3,00	9,2	87,5	1,3
К-720МК	«John Deere 8200»	Обработка пара	8,2	7,0	5,73	4,54	6,20	12,0	Н.д.	
Полярис-12SK	«New Holland T8.390»	Паровая культивация	9,8	12,0	9,30	8,73	7,35	9,2	91,1	Н.д.
	К-701	Предпосевная культивация	8,9		13,95	8,06	8,03	8,7	94,7	
КС-12	К-744Р2	Паровая культивация	9,5	11,5	10,97	Н.д.	4,03	9,3	Н.д.	2,9
Landmaster-8500	Т-360	Основная обработка	10,0	8,5	8,52	Н.д.	5,79	13,4	Н.д.	2,7
Tillermaster-12000		Предпосевная культивация	10,1	11,6	11,74		3,67	8,8		2,0
КГ-7,2 «Алтай»	К-744Р2	Предпосевное рыхление	12,7	7,2	9,07		5,24	Н.д.		
		Глубокое рыхление	8,1		9,36		9,36			

Марка	Агрегатирование	Вид работы, обработки	Рабочая скорость, км/ч	Рабочая ширина захвата, м	Производительность в час времени, га:		Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	Глубина обработки средняя, см	Крошение почвы (размер фракций до 25 мм), %	Гребнистость, см
					основного	сменного				
КСК-14	К-744 Р2	Паровая обработка	8,4	14,1	11,82		3,93	5,9	Н.д.	2,0-4,0
КСК-15,8	К-744 Р3	Предпосевная обработка	10,4	15,6	16,26		3,52	7,3		1,5
КПО-13С	«John Deere 8310R»	Паровая обработка	11,2	13,2	14,73		3,06	8,0		1,7

Показатели экономической оценки субсидируемых культиваторов с тракторами тягового класса 4 и выше, испытанные на технологической операции «культивация пара», представлены в табл. 15 и на рис. 30.

На операции «культивация пара» были испытаны восемь агрегатов с субсидируемыми культиваторами для сплошной обработки почвы и тракторами тягового класса 4 и выше. Из восьми исследованных агрегатов наименьшая трудоемкость механизированных работ получена при работе агрегатов КБП-16-4К1+«John Deere 8320R» и КПО-13С+«John Deere 8310R» (0,09 чел.-ч/га), наибольшая – при работе агрегата К-720МК+«John Deere 8200R» (0,22 чел.-ч/га).

Наибольшая потребность в технике и обслуживающем персонале в расчете на 1000 га отмечалась при применении агрегата К-720МК+«John Deere 8200R» (два МТА и два механизатора). При работе остальных агрегатов потребность в технике и обслуживающем персонале одинаковая – один МТА и один механизатор.

Наименьшая потребность в топливе в расчете на 1000 га отмечена при работе агрегата КБП-12-4К1+К-708.4 (2,05 т), наибольшая – при применении Полярис-12SK+«New Holland T8.390» (7,35 т).

Наименьшие капиталовложения в необходимое количество техники в расчете на 1000 га требовались при использовании агрегата КБП-12-4К1+К-708.4 (5,83 млн руб.), наибольшие – при применении агрегата К-720МК+«John Deere 8200R» (35,6 млн руб.).

Наименьшие удельные эксплуатационные затраты денежных средств отмечались при применении агрегата КБП-12-4К1+К-708.4 (511 руб/га), наибольшие – при работе К-720МК+«John Deere 8200R» (1 126 руб/га).

На операции «основная обработка почвы» были испытаны два культиватора с тракторами тягового класса 4 и выше: Landmaster-8500 и КГ-7,2 «Алтай». Наименьшая трудоемкость механизированных работ получена при использовании агрегата с культиватором КГ-7,2 «Алтай» – 0,14 чел.-ч/га (табл. 16).

**Показатели экономической оценки культиваторов для сплошной обработки почвы с тракторами
тягового класса 4 и выше на операции «культивация пара»**

Показатели	Значение показателя по агрегату с культиватором							
	КБП-12-4К1	КБП-16-4К1	БПК-10	К-720МК	Полярис-12СК	КС-12	КСК-14	КПО-13С
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>								
Марка трактора	К-708.4	«John Deere 8320R»	«New Holland T8.390»	«John Deere 8200»	«New Holland T8.390»	К-744P2	К-744P2	«John Deere 8310R»
Производительность в час времени, га:								
основного	10,98	14,49	9,80	5,73	13,95	10,97	11,82	14,73
сменного	8,05	10,96	7,60	4,54	8,73	Н.д.	Н.д.	Н.д.
Коэффициент:								
использования сменного времени	0,73	0,76	0,78	0,79				
готовности	Н.д.	1,00	Н.д.	Н.д.	0,99	0,99	1,00	1,00
Расход топлива, кг/га	2,50	4,69	6,60	6,20	7,35	4,03	3,93	3,06
Цена, тыс. руб.:								
культиватора	1 245	1 499	983	781	581	1 362	1 878	1 892
трактора	4 584	21 910	27 290	17 011	27 290	5 246	5 246	20 833

<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>								
Затраты труда, чел.-ч	120	90	130	220	110	120	110	90
Потребность:								
в МТА, шт.	1	1	1	2	1	1	1	1
механизаторах	1	1	1	2	1	1	1	1
топливе, кг	2,50	4,69	6,60	6,20	7,35	4,03	3,89	3,06
капитальных вложениях –								
всего, тыс. руб.	5 829	23 409	28 273	35 584	27 871	6 608	7 124	22 726
в том числе в культи- ваторы	1 245	1 499	983	1 562	581	1 362	1 878	1 892
Эксплуатационные затра- ты, тыс. руб.	511	749	1 030	1 126	911	646	708	709

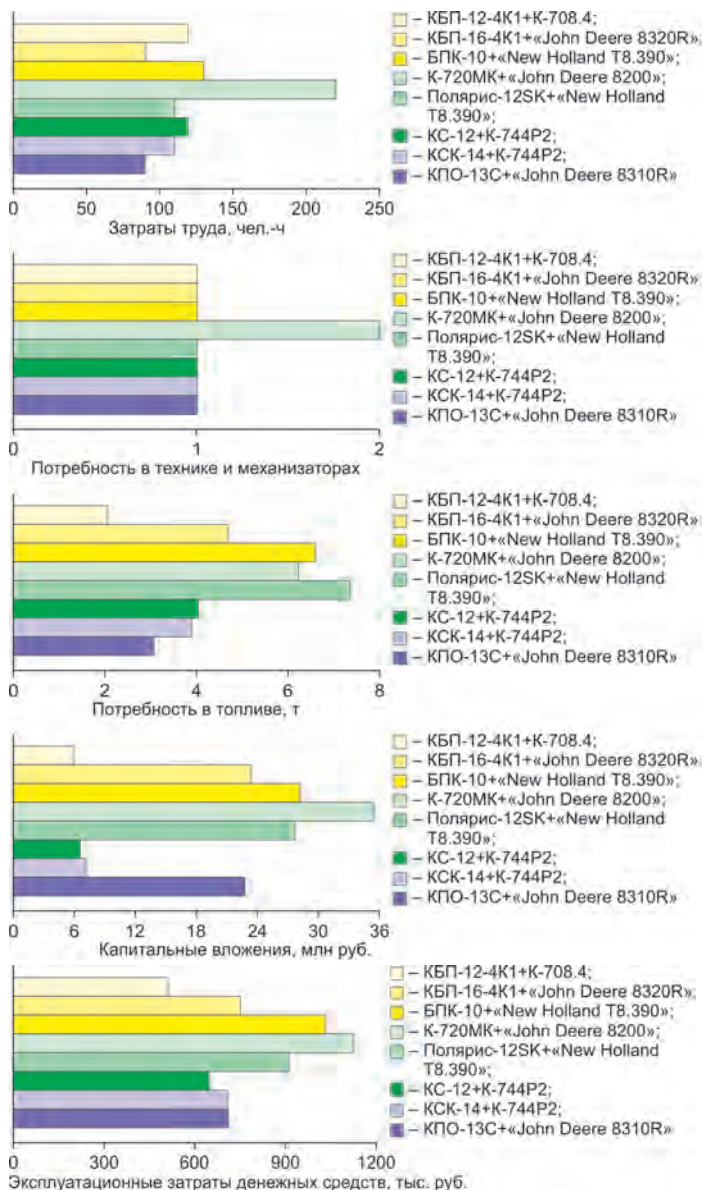


Рис. 30. Показатели экономической оценки культиваторов для сплошной обработки почвы с тракторами тягового класса 4 и выше на операции «культивация пара»

Таблица 16

**Показатели экономической оценки культиваторов
с тракторами тягового класса 4 и выше на операции
«основная обработка почвы»**

Показатели	Значение показателя по агрегату с культиватором	
	Landmaster-8500	КГ-7,2 «Алтай»
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>		
Марка трактора	Т-360	К-744Р2
Производительность в час основного времени, га	8,52	9,36
Коэффициент готовности	1,0	Н.д.
Расход топлива, кг/га	5,79	9,36
Цена, тыс. руб.:		
культиватора	1 229	1 540
трактора	4 542	5 246
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>		
Затраты труда, чел.-ч	160	140
Потребность:		
в МТА, шт.	2	1
механизаторах	2	1
топливе, т	5,79	9,36
капитальных вложениях –		
всего, тыс. руб.	11 625	6 786
в том числе в культиваторы	2 458	1 540
Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	799	1 026

Наименьшая потребность в МТА и обслуживающем персонале в расчете на 1000 га получена при применении агрегата КГ-7,2 «Алтай»+К-744Р2 (один МТА и один механизатор). При использовании агрегата Landmaster-8500+Т-360 в расчете на 1000 га необходимы два МТА и два механизатора.

Наименьшая потребность в топливе на 1000 га получена при работе агрегата Landmaster-8500+Т-360 (5,79 т). У агрегата КГ-7,2 «Алтай»+К-744Р2 она составила 9,36 т.

Наименьшая потребность в капитальных вложениях в необходимое количество техники на 1000 га отмечена при применении КГ-7,2 «Алтай»+К-744Р2 (6,8 млн руб.). У агрегата Landmaster-8500 + Т-360 она составила – 11,6 млн руб.

Наименьшие удельные эксплуатационные затраты денежных средств получены при работе агрегата Landmaster-8500+Т-360 (799 руб/га), для агрегата КГ-7,2 «Алтай»+К-744Р2 они составили 1 026 руб/га.

На операции «сплошная культивация» были испытаны три культиватора с тракторами тягового класса 4 и выше: КП-12С+К-744Р3; КБП-12-4К1+К-744Р4; БПК-10+Fendt 936.

Трудоемкость механизированных работ при использовании всех трех исследуемых агрегатов находится практически на одном уровне: для КП-12С+К-744Р3 и КБП-12-4К1+К-744Р4 – 0,13 чел.-ч/га, для БПК-10+Fendt 936 – 0,14 чел.-ч/га (табл. 17, рис. 31).

Таблица 17

**Показатели экономической оценки культиваторов
для сплошной обработки почвы с тракторами тягового класса 4
и выше на операции «сплошная культивация»**

Показатели	Значение показателя по агрегату с культиватором		
	КП-12С	КБП-12-4К1	БПК-10
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>			
Марка трактора	К-744Р3	К-744Р4	Fendt 936
Производительность в час времени, га:			
основного	10,40	14,58	9,16
сменного	7,63	10,52	7,02
Коэффициент:			
использования сменного времени	0,73	0,72	0,77
готовности	1,0	Н.д.	1,0
Расход топлива, кг/га	6,60	2,94	3,00
Цена, тыс. руб.:			
культиватора	1 429	1 245	984
трактора	6 503	7 294	27 347
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>			
Затраты труда, чел.-ч	130	130	140

Показатели	Значение показателя по агрегату с культиватором		
	КП-12С	КБП-12-4К1	БПК-10
Потребность:			
в МТА, шт.	1	1	1
механизаторах	1	1	1
топливе, т	6,60	2,94	3,00
капитальных вложениях –			
всего, тыс. руб.	7 932	8 539	28 330
в том числе в культиваторы	1 429	1 245	984
Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	856	638	886

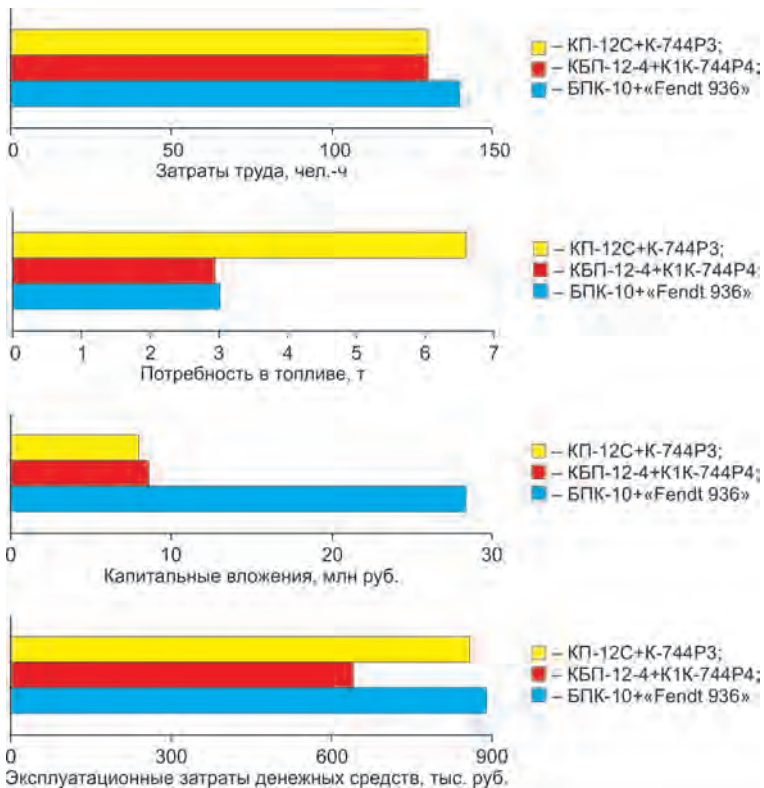


Рис. 31. Показатели экономической оценки культиваторов для сплошной обработки почвы с тракторами тягового класса 4 и выше на операции «сплошная культивация»

Потребность в технике и обслуживающем персонале в расчете на 1000 га для всех трех вариантов одинакова – один МТА и один механизатор.

Наименьшая потребность в топливе на 1000 га отмечалась при применении агрегата КБП-12-4К1+К-744Р4 (2,94 т), наибольшая – КП-12С+К-744РЗ (6,6 т).

Наименьшая потребность в капитальных вложениях у агрегата КП-12С+К-744РЗ (7,9 млн руб.), наибольшая – БПК-10+Fendt 936 (28,3 млн руб.).

Наименьшие удельные эксплуатационные затраты денежных средств отмечались при применении агрегата КБП-12-4К1+К-744Р4 (638 руб/га). Для двух других исследуемых агрегатов удельные эксплуатационные затраты денежных средств находятся практически на одном уровне: для КП-12С+К-744РЗ – 856 руб/га, БПК-10+Fendt 936 – 886 руб/га.

На операции «предпосевная культивация» было испытано шесть культиваторов с тракторами тягового класса 4 и выше.

Из шести исследуемых агрегатов наименьшая трудоемкость механизированных работ получена при работе агрегатов КБП-16-4К1+«John Deere 8320R» и КСК-15,8+К-744РЗ (0,08 чел.-ч/га), наибольшая – КГ-7,2 «Алтай»+К-744Р2 (0,15 чел.-ч/га) (рис. 32, табл. 18).

Потребность в технике и обслуживающем персонале в расчете на 1000 га для всех шести вариантов одинакова: необходимы один МТА и один механизатор.

Наименьшая потребность в топливе на объем работ 1000 га отмечена при работе агрегата КБП-12-4К1+К-744Р4 (3,08 т), затем идут агрегаты КСК-15,8+К-744РЗ (3,52 т), Tillermaster-12000+Т-360 (3,67 т), КБП-16-4К1+«John Deere 8320R» (4,69 т), КГ-7,2 «Алтай» + К-744Р2 (5,24 т).

Наибольшая потребность в топливе – при использовании агрегата Полярис-12СК+К-701 (8,03 т).

Наименьших капитальных вложений потребовал агрегат Полярис-12СК+К-701 (3,6 млн руб.), наибольших – КБП-16-4К1+«John Deere 8320R» (23,4 млн руб.). Средняя потребность в капитальных вложениях отмечена при применении: Tillermaster-12000 + Т-360 (5,7 млн руб.), КБП-12-4К1+К-744Р4 (5,8 млн руб.) и КСК-15,8+К-744РЗ (8,4 млн руб.).

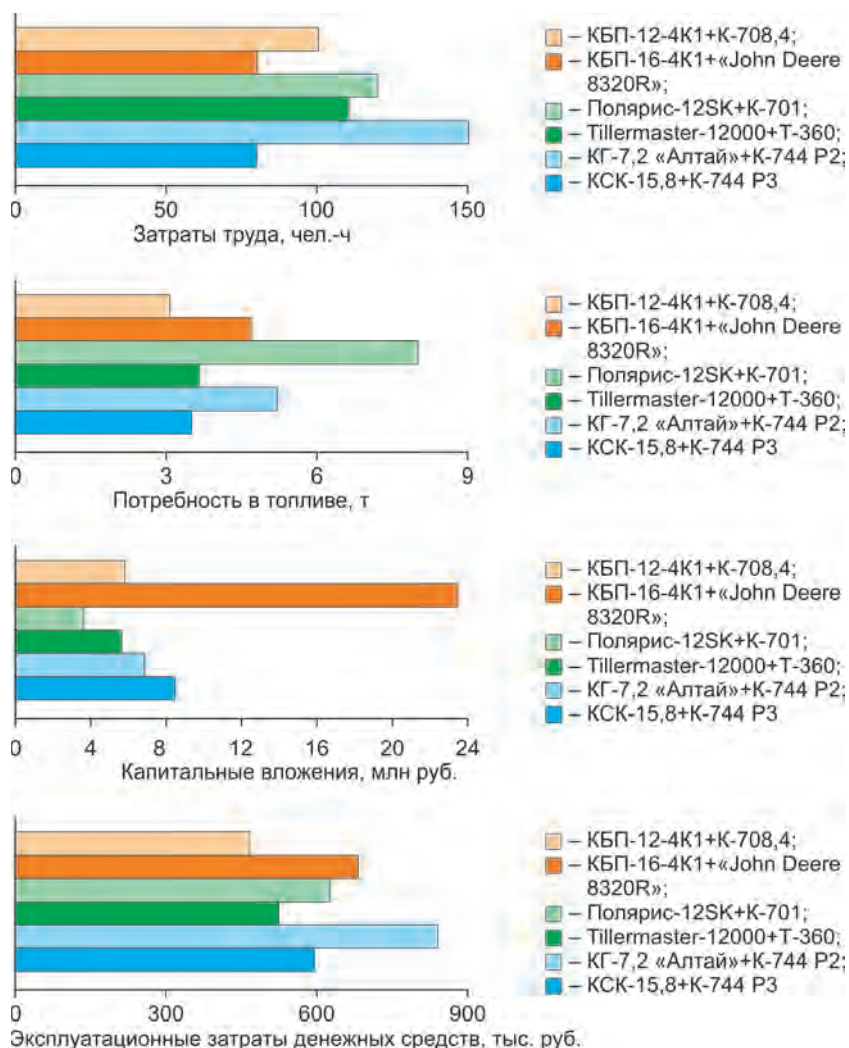


Рис. 32. Показатели экономической оценки культиваторов для сплошной обработки почвы с тракторами тягового класса 4 и выше на операции «предпосевная культивация»

**Показатели экономической оценки культиваторов для сплошной обработки почвы
с тракторами тягового класса 4 и выше на операции «предпосевная культивация»**

Показатели	Значение показателя по агрегату с культиватором					
	КБП-12-4К1	КБП-16-4К1	Полярис-12SK	Tillermaster-12000	КГ-7,2 «Алтай»	КСК-15,8
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>						
Марка трактора	К-708.4	«John Deere 8320R»	К-701	Т-360	К-744Р2	К-744 Р3
Производительность в час времени, га:						
основного	14,64	16,20	9,30	11,74	9,07	16,26
сменного	10,52	12,80	8,06	Н. д.	Н. д.	Н. д.
Коэффициент:						
использования						
сменного времени	0,72	0,79	0,87	Н. д.	Н. д.	Н. д.
готовности	Н. д.	1,00	0,99	1,00	Н. д.	0,94
Расход топлива, кг/га	3,08	4,69	8,03	3,67	5,24	3,52
Цена, тыс. руб.:						
культиватора	1 245	1 499	581	1 083	1 540	1 933
трактора	4 584	21 910	3 042	4 542	5 246	6 503

<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>						
Затраты труда, чел.-ч	100	80	120	110	150	80
Потребность:						
в МТА, шт.	1	1	1	1	1	1
механизаторах	1	1	1	1	1	1
топливе, т	3,08	4,69	8,03	3,67	5,24	3,52
капитальных вложениях –						
всего, тыс. руб.	5 829	23 409	3 623	5 666	6 786	8 436
в том числе						
в культиваторы	1 245	1 499	581	1 083	1 540	1 933
Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	467	681	624	524	842	595

Наибольшая потребность в капитальных вложениях наблюдается при применении агрегата КБП-16-4К1+«John Deere 8320R» (23,4 млн руб.).

По критерию минимума эксплуатационных затрат наиболее эффективен агрегат КБП-12-4К1+К-744Р4, применение которого дает минимальную величину удельных эксплуатационных затрат (467 руб/га), затем идут агрегаты Tillermaster-12000+Т-360 (524 руб/га) и КСК-15,8+К-744Р3 (595 руб/га). Более высокие удельные эксплуатационные затраты – свыше 600 руб/га, наблюдаются при использовании следующих агрегатов: Полярис-12SK+К-701 (624 руб/га) и КБП-16-4К1+«John Deere 8320R» (681 руб/га). Наименее эффективен агрегат КГ-7,2 «Алтай»+К-744Р2, применение которого дает наибольшие удельные эксплуатационные затраты (842 руб/га).

Выберем самые эффективные агрегаты с субсидируемыми культиваторами и тракторами класса 4 и выше с учетом технологических операций, на которых они были испытаны.

На операции «культивация пара» из восьми исследованных агрегатов наиболее эффективен агрегат КБП-12-4К1+К-708.4.

На операции «основная обработка почвы» из двух исследованных агрегатов по критерию минимума капитальных вложений лидирует агрегат КГ-7,2 «Алтай»+К-744Р2, по критерию минимума эксплуатационных затрат – Landmaster-8500+Т-360.

На операции «сплошная культивация» из трех исследованных агрегатов по критерию минимума капитальных вложений наиболее эффективным является агрегат КП-12С+К-744Р3, по критерию минимума эксплуатационных затрат денежных средств – КБП-12-4К1+К-744Р4.

На операции «предпосевная культивация» из шести исследованных агрегатов по критерию минимума капитальных вложений преимущество у агрегата Полярис-8SK+К-701, по критерию минимума эксплуатационных затрат денежных средств – у КБП-12-4К1+К-744Р4.

1.4. Культиватор вертикально-фрезерный

Культиватор Celli Ranger 300 производства ЗАО «Колнаг» прошел испытания на Владимирской МИС.

Вертикально-фрезерный (рис. 33), предназначен для предпосевной подготовки полей (качественной разделки пласта и предпосевого прикатывания) после основной обработки почвы на участках и склонах до 8°. Применяется во всех почвенно-климатических зонах, где возделываются картофель, пропашные и овощные культуры.



Рис. 33. Общий вид культиватора вертикально-фрезерного Celli Ranger 300

Состоит из несущей рамы, ножей, механизма навески, редуктора, выравнивающего бруса, прикатывающего катка, механизма регулировки глубины.

Техническая характеристика культиватора приведена в табл. 19, функциональные показатели – в табл. 20, показатели экономической оценки – в табл. 21.

Таблица 19

**Техническая характеристика культиватора
вертикально-фрезерного Celli Ranger 30**

Показатели	Значение
Тип	Навесной
Агрегатирование, тяговый класс трактора	2
Рабочая скорость, км/ч	До 3
Ширина захвата, м	3,0
Пределы регулирования рабочих органов по глубине, см	До 14
Габаритные размеры в транспортном положении, мм	1320×3015×1110
Масса, кг	860

Таблица 20

**Функциональные показатели культиватора
вертикально-фрезерного Celli Ranger 300**

Показатели	Значение
Агрегатирование	«Беларус 1221.2»
Вид работы, обработки	Фрезерование вспаханной почвы с одновременным выравниванием
Рабочая скорость, км/ч	3,0
Рабочая ширина захвата, м	2,8
Производительность в час времени, га:	
основного	0,84
сменного	0,68
Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	15,6
Глубина обработки средняя, см	14,0

**Показатели экономической оценки МТА
с культиватором вертикально-фрезерным Celli Ranger 300**

Показатели	Значение
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>	
Марка трактора	«Беларус 1221.2»
Рабочая ширина захвата, м	2,8
Глубина обработки, см	14,0
Производительность в час времени, га:	
основного	0,84
сменного	0,68
Коэффициент использования сменного времени	0,81
Расход топлива, кг/га	15,6
Цена, тыс. руб.:	
культиватора	481
трактора	1 932
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>	
Затраты труда, чел.-ч	1470
Потребность:	
в МТА, шт.	10
механизаторах	10
топливе, т	15,6
капитальных вложениях – всего, тыс. руб.:	24 040
в том числе в культиваторы	4 810
Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	2 904

При применении культиваторного агрегата Celli Ranger 300+ «Беларус 1221.2» трудоемкость механизированных работ составила 1,47 чел.-ч/га. В расчете на 1000 га необходимы десять МТА и десять механизаторов. Потребность в топливе – 15,6 т, в капитальных вложениях в необходимое количество техники на 1000 га – 24,0 млн руб. Удельные эксплуатационные затраты равны 2,9 тыс. руб/га.

Выводы

Культиваторы для сплошной обработки почвы являются ключевыми орудиями при финишной подготовке почвы.

Разнообразие почвенных условий и необходимость адаптации культиваторов к конкретным условиям хозяйствования вызывают широкую вариативность конструкционного исполнения и агрегатирования.

Культиваторы отечественных производителей успешно конкурируют на рынке сельскохозяйственной техники. При этом наряду с оригинальными отечественными изделиями представлено много образцов отечественных орудий, являющихся копиями зарубежных аналогов.

В настоящее время расширяется география производителей культиваторов путем создания в регионах новых производств небольших мощностей.

Все исследованные культиваторы для сплошной обработки почвы обеспечивают соответствующие уровни эксплуатационных параметров и удовлетворительные показатели качества выполнения технологического процесса.

2. БОРОНЫ

2.1. Бороны дисковые

2.1.1. Бороны дисковые шириной захвата 3,0-3,8 м

Из перечня субсидируемых в 2019 г. дисковых борон представлена информация о шести образцах шириной захвата 3,0-3,8 м четырех производителей, испытанных на пяти МИС (табл. 22).

Таблица 22

**Общие сведения об испытанных дисковых боронах
шириной захвата 3,0-3,8 м**

Марка	Изготовитель	МИС
БДМП-3×4/0,9	ЗАО «Белинсксельмаш»	Центрально-Черноземная
БДН-3300N		
БДП-3×4	ЗАО «Рубцовский завод запасных частей»	Алтайская
БДМ-3×4П	ООО «ПромАгро-Технологии»	Кубанская
БДМ-4×3П		Поволжская
БДТ-3,8ПР	ОАО «Белагромаш-Сервис им. В.М. Рязанова»	Владимирская

Борона дисковая модульная прицепная БДМП-3×4/0,9 (рис. 34) предназначена для ресурсосберегающей предпосевной и основной обработки почвы под зерновые, технические и кормовые культуры, уничтожения сорняков и измельчения пожнивных остатков после уборки посевных культур, а также измельчения, выравнивания и уплотнения почвы после дискования. Применяется в почвенно-климатических зонах с влажностью почвы до 27%, твердостью грунта до 3,5 МПа, а также на полях со значительным количеством пожнивных остатков.

Основные узлы бороны: рама, на которой в четыре ряда установлены индивидуальные стойки с дисками, прикатывающий шлейф-каток, механизмы регулировки угла атаки дисков, транспортное и прицепное устройства, гидросистема.



Рис. 34. Общий вид бороны дисковой модульной прицепной БДМП-3×4/0,9

Борона дисковая навесная БДН-3300N (рис. 35) предназначена для ресурсосберегающей предпосевной и основной обработки почвы под зерновые, технические и кормовые культуры, уничтожения сорняков и измельчения пожнивных остатков после уборки посевных культур, а также измельчения, выравнивания и уплотнения почвы после дискования. Применяется в почвенно-климатических зонах с влажностью почвы до 27%, твердостью грунта до 3,5 МПа, а также на полях со значительным количеством пожнивных остатков.



Рис. 35. Общий вид бороны дисковой навесной БДН-3300N

Основные составляющие части бороны: рама, на которой в два ряда установлены стойки с дисками, прикатывающий каток и навеска. Каждый диск установлен на индивидуальной стойке. Перевод бороны из рабочего положения в транспортное и наоборот осуществляется с помощью навесной системы трактора.

Борона дисковая прицепная БДП-3×4 (рис. 36) предназначена для поверхностной обработки почвы на глубину до 15 см, уничтожения сорняков, измельчения пожнивных остатков, омоложения лугов и пастбищ. Может использоваться во всех агроклиматических зонах на всех типах почв, кроме каменистых.



Рис. 36. Общий вид бороны дисковой БДП-3×4

Состоит из следующих основных узлов: рама, прицепное устройство, шасси, дисковые рабочие органы, шлейф-каток, гидросистема.

Борона дисковая модернизированная БДМ-3×4П (рис. 37) предназначена для традиционной и минимальной основной обработки почвы на глубину до 15 см, уничтожения сорняков, измельчения пожнивных остатков, омоложения лугов и пастбищ под зерновые, технические и пропашные культуры. Может работать во всех почвенно-климатических зонах, на всех типах почв, кроме каменистых, в том числе слабокаменистых, с абсолютной влажностью почвы не более 30%, максимальным уклоном рельефа поля 8°. Не допускается наличие в почве и на поверхности поля камней размером свыше 5 см.



Рис. 37. Общий вид бороны дисковой БДМ-3×4П

Состоит из следующих основных узлов и механизмов: сварная рама, сница, шлейф-каток и два ходовых колеса. Диски сферические, вырезные, расположены в четыре ряда, на индивидуальных поворачивающихся стойках.

Борона дисковая модернизированная БДМ-4×3П (рис. 38) предназначена для мелкой основной обработки и послеуборочного дискования почвы, уничтожения сорняков, измельчения пожнивных остатков крупностебельных культур. Может работать на всех типах почв с влажностью не более 35%, уклоном поверхности поля не более 8°, твердостью почвы в обрабатываемом слое не более 3,5 МПа.



Рис. 38. Общий вид бороны дисковой модернизированной БДМ-4×3П

Состоит из цельной рамы, режущих вырезных дисков Ø 560 мм на индивидуальных стойках, механизма угла атаки дисков, прикатывающего шлейф-катка, двух транспортных колес, гидросистемы и сницы. Перевод бороны из транспортного положения в рабочее и обратно осуществляется гидроцилиндрами с рабочего места оператора.

Борона дисковая тяжелая БДТ-3,8ПР (рис. 39) предназначена для рыхления и подготовки почвы под посев, уничтожения сорняков и измельчения пожнивных остатков, разделки пластов почвы после вспашки кустарниково-болотными плугами, предпосевной обработки почвы без предварительной вспашки, обработки почвы после уборки толстостебельных пропашных культур и разработки залежных земель. Рассчитана для работы на всех почвах с влажностью не более 35%, уклоном не более 10°, твердостью почвы в обрабатываемом слое не более 5 МПа.



Рис. 39. Общий вид бороны дисковой тяжелой БДТ-3,8ПР

Состоит из следующих основных узлов и систем: сцепное устройство, рама с двухрядным расположением дисков; механизмы выравнивания и регулировки глубины обработки, ходовая тележка и гидравлическая система.

Агрегатируется с тракторами мощностью двигателя не менее 200 л.с. (тяговый класс 3) с раздельно-агрегатной гидросистемой.

Краткая техническая характеристика дисковых борон шириной захвата 3,0-3,8 м приведена в табл. 23, результаты испытаний на типичных фонах в зонах деятельности соответствующих МИС – в табл. 24.

Таблица 23

Техническая характеристика дисковых борон шириной захвата 3,0-3,8 м

Марка	Тип	Агрегатирование, тяговый класс	Скорость, км/ч		Ширина захвата, м	Габаритные размеры в транспортном положении, мм			Масса, кг
			рабочая	транспортная		длина	ширина	высота	
БДМП-3×4/0,9	Прицепная	3	7,5-9,5	Н.д.	3,0	Н.д.			2860
БДН-3300N	Навесная		9,5-10,9		3,3				1320
БДП-3×4	Полуприцепная		8,0-11,0	18-25	3,2	6900	3300	1450	3185
БДМ-3×4П	Полуприцепная		9,8-10,2	До 25	3,0	6500	3540	1365	2840
БДМ-4×3П	Полуприцепная		8,3	Н.д.	3,7	6400	4270	1300	3460
БДТ-3,8ПР	Полуприцепная		8,0-12,0	До 20	3,8	7080	3870	2060	3800

Таблица 24

Функциональные показатели дисковых борон шириной захвата 3,0-3,8 м

Марка	Агрегатирование	Вид работы	Рабочая скорость, км/ч	Рабочая ширина захвата, м	Производительность в час времени, га		Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	Глубина обработки, см	Гребнистость, см	Крошение почвы, размер фракций до 25 мм, %
					основного	сменного				
БДМП-3×4/0,9	«Беларус-1523»	Предпосевная обработка почвы	7,5	3,0	2,25	1,72	7,46	10,9	Н.д.	88,9
		Основная обработка почвы	8,3		2,49	1,90	7,12	11,1		85,3

БДН-3300N	Т-150К	Предпосевная обработка почвы после уборки сахарной свеклы	9,5	3,3	3,14	2,45	6,80	8,0		85,6
		Предпосевная обработка почвы после уборки ячменя	10,9		3,60	2,83	7,83	8,4		86,7
БДП-3×4	Т-150К	Обработка пара	8,7	3,3	2,85	2,27	10,27	9,6	2,0	95,8
		Омоложение многолетних трав	10,8	3,1	3,32	2,63	5,22	3,6	3,0	Н.д.
		Зяблевая обработка почвы	9,2	3,3	3,03	2,41	7,38	12,0	3,3	Н.д.
БДМ-3×4П	Т-150К	Дисковое лущение стерни кукурузы	10,0	3,0	2,99	2,36	6,00	11,7	0,8	9,3
БДМ-4×3П	Т-150К	Дискование стерни подсолнечника	8,3	3,6	3,00	Н.д.	7,26	13,6	2,6	Н.д.
БДТ-3,8ПР	«CASE MX 285»	Обработка среднесуглинистой серой лесной почвы	9,2	3,7	3,40	2,70	Н.д.	19,3	3,5	

2.1.2. Бороны дисковые шириной захвата 4,0-5,2 м

Из перечня субсидируемых в 2019 г. дисковых борон представлена информация о шести образцах шириной захвата 4,0-5,2 м шести производителей, испытанных на четырех МИС (табл. 25).

Таблица 25

**Общие сведения об испытанных дисковых боронах
шириной захвата 4,0-5,2 м**

Марка	Изготовитель	МИС
БДМП-4×4/0,9	ЗАО «Белинсксельмаш»	Центрально-Черноземная
КДК-4	ООО «Завод им. Медведева-Машиностроение»	
DV-1500/430	АО «КЛЕВЕР»	Кубанская
АД-4	ЗАО «КОМЗ-Экспорт»	Поволжская
БДП-5,2	АО «Алтайский завод сельскохозяйственного машиностроения»	
БДМ-5×4/0,9	ОАО «Белагромаш-Сервис им. В.М. Рязанова»	Владимирская

Борона дисковая модульная прицепная БДМП-4×4/0,9 (рис. 40) предназначена для ресурсосберегающей предпосевной и основной обработки почвы под зерновые, технические и кормовые культуры, уничтожения сорняков и измельчения пожнивных остатков после уборки посевных культур, а также для измельчения, выравнивания и уплотнения почвы после дискования. Применяется в почвенно-климатических зонах с влажностью почвы до 27%, твердостью грунта до 3,5 МПа, а также на полях со значительным количеством пожнивных остатков.

Одной из основных частей является рама – конструкция прямоугольной формы, состоящая из продольных и поперечных брусьев. К переднему брусу рамы крепится прицепное устройство, в кронштейны на заднем брусе рамы устанавливаются рамы транспортных колес – правая и левая.

К поперечным брусьям рамы с помощью кронштейнов крепится шлейф-катоки. На продольных брусьях рамы в четыре ряда на индивидуальных стойках установлены рабочие органы (диски).



Рис. 40. Общий вид бороны дисковой модульной прицепной БДМП-4×4/0,9

Перевод бороны из транспортного положения в рабочее и обратно осуществляется при помощи гидроцилиндров транспортных колес, которые соединены с гидросистемой трактора при помощи гидротрассы.

Культиватор дисковый комбинированный КДК-4 (рис. 41) предназначен для сплошной обработки всех типов почвы влажностью 8-20%, твердостью до 4,5 МПа на полях с ровным микрорельефом местности и склонах, не превышающих 8°, кроме зон, подверженных водной и ветровой эрозиям и засоренных камнями.

Основные узлы культиватора: несущая рама, две балки, которые могут перемещаться относительно друг друга и рамы, дисковые стойки с амортизаторами и дисками, прикатчик трубчатый, талреп, упор для регулировки величины смещения балок, прицепное устройство.



Рис. 41. Общий вид культиватора дискового комбинированного КДК-4

Борона офсетная DV-1500/430 (рис. 42) предназначена для основной обработки почвы, работы на полях с большим количеством пожнивных остатков, окультуривания залежных земель, обработки паров, подготовки поля к пару или посеву, заделки удобрений в почву, а также глубокой обработки почвы с частичным оборотом пласта.



Рис. 42. Общий вид бороны офсетной DV-1500/430

Предназначена для работы в различных почвенно-климатических зонах при обработке почв разного механического состава, не засоренных камнями, плитняком и прочими препятствиями на глубину до 25 см, при соблюдении следующих условий эксплуатации:

уклон поля должен быть до $8,5^\circ$;

влажность почвы до 28%;

твердость – до 3,5 МПа в горизонтах от 0 до 25 см.

Представляет собой полуприцепную машину и состоит из следующих основных узлов: рамы, сницы, шасси, дисковых батарей с рабочими органами – дисками, регулятора горизонта, гидрооборудования.

Агрегат дисковый АД-4 (рис. 43) предназначен для лущения стерни на глубину до 12 см, подготовки почвы под посев зерновых, технических и кормовых культур, а также под посев озимых колосовых по непаровым предшественникам, для лущения стерни и растительных остатков крупностебельных культур. Агрегат может использоваться при разделке пластов почвы после вспашки и поверхностной обработки переуплотненных почв.



Рис. 43. Общий вид агрегата дискового АД-4

Имеет двухрядное расположение дисковых рабочих органов, за которыми находятся прикатывающие катки. Рабочие органы представляют собой сферические диски с вырезами, каждый из которых установлен на индивидуальной подпружиненной стойке. Агрегат обеспечивает обработку почвы на глубину до 12 см и может применяться во всех зонах земледелия.

Борона дисковая прицепная БДП-5,2 (рис. 44) предназначена для поверхностной обработки легких, средних и тяжелых почв средней плотности (рыхление верхнего слоя почвы, выравнивание поверхности поля после пахоты, уничтожение сорняков, заделка семян и удобрений, разделка дернины лугов и пастбищ перед вспашкой, лушение стерни).



Рис. 44. Общий вид бороны дисковой прицепной БДП-5,2

К основным узлам бороны дисковой прицепной относятся: рама центральная, рамы режущих дисков левая и правая, прицепное

устройство, рама транспортных колес, диски в сборе со стойками, поводки, сдвоенные пластинчато-трубчатые катки, ограничительные доски левая и правая, гидросистема.

Регулировка заглубления рабочих органов производится катками и алюминиевыми проставками штока гидроцилиндра прицепного устройства. Заглубление рабочих органов осуществляется перестановкой регулировочных пальцев подвески опорных прикатывающих катков.

Борона дисковая модульная БДМ-5×4/0,9 (рис. 45) предназначена для традиционной, минимальной основной и предпосевной обработки почвы под зерновые, технические и кормовые культуры, освежения задернелых лугов и лущения стерни.



Рис. 45. Общий вид борона дисковой модульной БДМ-5×4/0,9

Включает в себя следующие основные узлы и системы: сцепное устройство на раме с 4-х рядным расположением рабочих органов (дисков), три опорных катка, механизмы выравнивания и регулировки, установки угла атаки дисков; ходовую тележку и гидравлическую систему.

Краткая техническая характеристика дисковых борон с шириной захвата 4,0-5,2 м приведена в табл. 26, результаты испытаний на типичных фонах в зонах деятельности соответствующих МИС – в табл. 27.

Таблица 26

Техническая характеристика дисковых борон шириной захвата 4,0-5,2 м

Марка	Тип	Агрегати- рование, тяговый класс	Скорость, км/ч		Ширина захвата, м	Габаритные размеры в транспортном положении, мм			Масса, кг
			рабочая	транс- портная		длина	ширина	высо- та	
БДМП-4×4/0,9	Прицепная	4-5	До 12,0	Н.д.	4,0	Н.д.			3980
КДК-4	Навесная	3	13,9-14,6	То же	4,0	2450	4500	1700	1940
DV-1500/430	Полуприцепная	3	3,5-9,7	До 10	4,6	Н.д.	2800	Н.д.	4900
АД-4	Полунавесная	3	10,1	-	4,1	7170	3900	2300	4450
БДП-5,2	Полуприцепная	3	9,4-9,8	Не бо- лее 20	5,2	5660	3290	2900	3600
БДМ-5×4/0,9	Полуприцепная	4-5	10,3	До 20	5,0	6680	5300	1650	4500

Функциональные показатели дисковых борон шириной захвата 4,0-5,2 м

Таблица 27

Марка	Агрегатирование	Вид работы	Рабочая скорость, км/ч	Рабочая ширина захвата, м	Производительность в час времени, га		Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	Глубина обработки, см	Гребнистость, см	Крошение почвы, размер фракций до 25 мм, %
					основного	сменного				
БДМП-4×4/0,9	К-700А	Предпосевная обработка почвы	10,1	4,0	3,94	3,07	9,84	8,1	Н.д.	86,0
		Дискование стерни зерновых культур	10,4		4,06	3,17	9,78	8,7		87,3
КДК-4	«Беларус-2022.3»	Сплошная культивация	14,1	3,8	5,66	4,36	5,54	10,7	3,2	93,9
	Т-150К	Сплошная обработка почвы перед посевом	14,6		5,54	Н.д.	4,79	10,7	2,0	Н.д.
DV-1500/430	«John Deere 7830»	Дисковое лушение стерни нута 1-й след	9,7	4,5	4,40	2,87	15,30	13,3	3,9	92,2
АД-4	Т-150К	Дискование стерни подсолнечника	10,1	4,0	4,05	Н.д.	6,35	11,0	2,5	Н.д.
БДП-5,2	Т-150К		9,8	5,1	5,01	Н.д.	4,68	7,7	Н.д.	
БДМ-5×4/0,9	ХТЗ-17221	Рыхление и подготовка почвы под посев	10,3	4,9	5,05	3,94	5,10	13,7	Н.д.	88,4

Борона состоит из рамы, дисковых батарей, секций скребков, механизма подката, регулятора выравнивания бороны в горизонтальном положении, сницы, светосигнального оборудования.

Полуприцепная, агрегируется с сельскохозяйственными тракторами мощностью двигателей не менее 240 л.с. для колесных тракторов и не менее 210 л.с. для гусеничных тракторов.

Агрегат дисковый АДС-6 (рис. 47) предназначен для обработки залежных земель, покрытых густой растительностью, пласта многолетних трав, лущения стерни после уборки зерновых и высокостебельных культур, полеглых хлебов, заделки в почву высокостебельных сидератов, подготовки почвы под посев. Может использоваться при разделке пластов почвы после вспашки и поверхностной обработки переуплотненных почв. Имеет двухрядное расположение дисковых рабочих органов, за которыми расположены прикатывающие катки.



Рис. 47. Общий вид агрегата дискового АДС-6

Состоит из рамы, двух боковых секций, прицепного устройства, транспортных колёс, подкатного устройства, гидроцилиндров. Каждая боковая секция представляет собой рамную сварную конструкцию, к которой крепятся дисковые рабочие органы, грабли, катки прикатывающие.

Боковые секции соединены с рамой шарнирно и раскладываются в рабочее положение при помощи гидроцилиндров. Каждый диск закреплён на отдельной стойке, которая крепится в держателе при помощи маятника с пружиной. Дисковые рабочие органы левостороннего и правостороннего наклона установлены в два ряда.

Борона дисковая полунавесная БДП-6×4МТ (рис. 48) предназначена для поверхностной обработки почвы на глубину до 15 см, уничтожения сорняков, измельчения пожнивных остатков, омоложения лугов и пастбищ. Почва не должна быть засорена камнями, плитняком и другими посторонними предметами. Может использоваться во всех агроклиматических зонах на всех типах почв, кроме каменистых.



Рис. 48. Общий вид бороны дисковой полунавесной БДП-6×4МТ

Основные узлы бороны: рама несущая, рамы левая и правая, шасси, механизмы опорных колес, устройство прицепное, катки центральный, левый и правый, дисковые рабочие органы, гидросистема, упор рабочий, планки, стяжки, лапа опорная.

Дискатор БДМ-6,6×4ПК (рис. 49) предназначен для мелкой основной обработки и послеуборочного рыхления почвы, уничтожения сорняков, измельчения пожнивных остатков крупностебельных культур.



Рис. 49. Общий вид дискатора БДМ-6,6×4ПК

Дискатор обеспечивает обработку всех типов почв влажностью не более 30%, твердостью до 3,5 МПа, не засоренных камнями.

Конструкция полуприцепная, гидрофицированная, состоящая из рамы со складывающимися боковыми секциями, с ницы, трех катков и двух ходовых колес. Диски расположены в четыре ряда, сферические, вырезные, на индивидуальных поворачивающихся стойках. Полуоси катков имеют резиновые компенсаторы, снижающие динамические нагрузки на подшипниковые узлы. Каждый ряд дисков имеет механизм установки угла атаки от 0 до 30°. Давление катков на почву регулируется талрепом с пружиной.

Борона дисковая модернизированная БДМ-6×4ПК (рис. 50) предназначена для традиционной и минимальной основной и предпосевной обработки почвы на глубину до 15 см, уничтожения сорняков, измельчения пожнивных остатков, омоложения лугов и пастбищ.

Состоит из фермы рамы, к которой снизу закреплена центральная секция рамы, шарнирно соединенная с боковыми секциями. Сзади, на поперечных брусках боковых секций и ферме рамы, через регулируемые пружинные амортизаторы, закреплены опорные спиральные шлейф-катки. Спереди, на кронштейнах фермы, установлена гидрофицированная сница с прицепным устройством.



Рис. 50. Общий вид бороны дисковой БДМ-6×4ПК

Ходовая система включает в себя рамку на двух колесах с шинами 11.5/80-15.3. Складывание боковых секций и подъем машины, при переводе бороны в транспортное положение, осуществляется при помощи гидроцилиндров и гидросистемы трактора. Рабочие органы – сферические вырезные диски, обеспечивают обработку почвы на глубину до 15 см, крошение почвы, подрезание сорных растений, перемешивание обрабатываемого слоя и заделку растительных и пожнивных остатков. Шлейф-катки дополнительно крошат почву, выравнивают ее и уплотняют.

Борона дисковая модульная прицепная БДМП-6×4С/0,9 (рис. 51) предназначена для ресурсосберегающей предпосевной и основной обработки почвы под зерновые, технические и кормовые культуры, уничтожения сорняков и измельчения пожнивных остатков после уборки посевных культур, а также для измельчения, выравнивания и уплотнения почвы. Применяется в почвенно-климатических зонах с влажностью почвы до 27%, твердостью грунта до 3,5 МПа, а также на полях со значительным количеством пожнивных остатков.



Рис. 51. Общий вид борона дисковой модульной прицепной БДМП-6×4С/0,9

Основные части бороны: рама, правое и левое крылья, на которых в четыре ряда установлены стойки с дисками, прикатывающие шлейф-катки, прицепное и транспортное устройства и гидросистема. Каждый диск установлен на индивидуальной стойке. Перевод

бороны из рабочего положения в транспортное и наоборот осуществляется с помощью гидротрассы, присоединенной к гидросистеме трактора.

Культиватор КДК-6 (рис. 52) предназначен для сплошной обработки почвы всех типов при влажности почвы 8-20%, твердости до 4,5 МПа на полях с ровным микрорельефом местности и на склонах, не превышающих 8°, кроме зон, подверженных водной и ветровой эрозии и засоренных камнями. На полях не допускается скопление куч соломы и наличие растительных остатков, шпата и проволоки.



Рис. 52. Общий вид комбинированного культиватора КДК-6

Основные узлы культиватора КДК-6: рама, шасси, культиваторные секции, прицепное устройство, крылья рамы, прикатчики, гидросистема и рабочие органы.

Краткая техническая характеристика дисковых борон шириной захвата 5,8-6,4 м приведена в табл. 29. Результаты испытаний дисковых борон на типичных фонах в зонах деятельности соответствующих МИС представлены в табл. 30.

Таблица 29

Техническая характеристика дисковых борон шириной захвата 5,8-6,4 м

Марка	Тип	Агрегати- рование, тяговый класс	Скорость, км/ч		Ширина захвата, м	Габаритные размеры в транспортном положе- нии, мм			Масса, кг
			рабочая	транс- портная		длина	ширина	высота	
DV-1000/600	Полуприцепная	5	7,9-14,1	До 10	6,4	9000	6515	1760	6257
АДС-6	Полунавесная		11,0-12,0	До 25	6,0	7340	2980	3880	5855
БДП-6×4МТ	Полунавесная		10,0-12,0	До 25	5,9	7770	3920	3780	7630
БДМ-6,6×4ПК	Полуприцепная		Не менее 8,0	До 25	6,1	6900	3550	3200	5680
БДМ-6×4ПК	Полуприцепная		9,8	Н.д.	6,1	Н.д.	3685	3530	6280
БДМП-6×4С/0,9	Прицепная		9,2-10,3		6,0	Н.д.			5410
КДК-6	Навесная		13,5-13,9		6,0	Н.д.			

Функциональные показатели дисковых борон шириной захвата 5,8-6,4 м

Марка	Агрегатирование	Вид работы	Рабочая скорость, км/ч	Рабочая ширина захвата, м	Производительность в час времени, га		Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	Глубина обработки, см	Гребнистость, см	Крошение почвы, размер фракций до 25 мм, %
					основного	сменного				
DV-1000/600	К-701	Дискование стерни подсолнечника, 1 след	11,8	6,1	6,76	5,02	7,54	11,6	3,3	75,5
		Дискование стерни подсолнечника, 2 след	10,6	Н.д.	6,44	4,80	8,80	12,4	Н. д.	85,9
	«Беларус 3022 ДЦ»	Зяблевая вспашка	7,9	5,8	4,59	Н.д.	7,28	16,0	3,6	Н.д.
		Обработка почвы после многолетних трав	8,0		4,65		7,20	11,6	8,3	
	АДС-6	Дискование стерни озимой пшеницы	12,0	5,8	6,98	5,16	7,73	9,3	1,5	92,6
		Дискование стерни подсолнечника	11,1	5,9	6,50	4,80	6,84	8,6	1,5	93,2

	К-744Р2	Дискование стерни озимой пшеницы	13,0	5,7-5,9	7,60	Н.д.	6,80	9,7	4,4	92,2
БДП-6×4МТ	К-701	Обработка пара	11,4	5,8	6,57	5,03	7,65	9,3	1,3	87,4
		Зяблевая обра- ботка пара	11,9		6,83	5,16	6,89	11,9	3,7	95,8
БДМ- 6,6×4ПК	К-744Р1	Мелкая основ- ная обработка почвы	8,2	6,0	4,92	4,04	8,90	14,9	3,3	66,4
БДМ-6×4ПК	К-701	Дискование стерни рыжика	9,8	6,0	5,88	Н.д.	8,15	11,4	3,0	83,5
БДМП- 6×4С/0,9	К-704	Предпосевная обработка по- чвы	10,3	6,0	6,18	4,69	8,53	9,6	Н.д.	92,1
		Дискование стерни зерно- вых	9,2		5,52	4,23	9,18	9,1		86,3
КДК-6	К-701	Сплошная культивация	13,9	6,0	7,95	6,04	7,50	9,2		(91,5)

2.1.4. Бороны дисковые шириной захвата 6,7-7,8 м

Из перечня субсидируемых в 2019 г. дисковых борон представлена информация о пяти образцах шириной захвата 6,7-7,8 м четырех производителей, испытанных на четырех МИС (табл. 31).

Таблица 31

Общие сведения об испытанных дисковых боронах шириной захвата 6,7-7,8 м

Марка	Изготовитель	МИС
БДМ-7×3ПКШК	ООО «ДИАС»	Владимирская
БДМ-7×3ПК	ООО «ПромАгроТехнологии»	Кубанская
БДМ-8×2ПК		Поволжская
АН-8-БД	АО «Алтайский завод сельскохозяйственного машиностроения»	
БДМ-7×4/09	ОАО «Белагромаш-Сервис им. В. М. Рязанова»	Алтайская

Борона дисковая БДМ-7×3 ПКШК (рис. 53) предназначена для традиционной, минимальной основной и предпосевной обработки почвы под зерновые, технические и кормовые культуры на почвах не засоренных камнями.



Рис. 53. Общий вид бороны дисковой БДМ-7×3 ПКШК

Состоит из прицепной рамы (фермы), к которой крепится решетчатая рама с тремя рядами рабочих органов. Рабочие органы представляют собой сферические диски «ромашка», закрепленные на стойках через подшипники. Угол атаки дисков изменяется пово-

ротной планкой. К решетчатой раме крепятся боковые подъемные крылья с рабочими органами. Через балки сзади решетчатой рамы и подъемных крыльев устанавливаются прикатывающие катки. К основной раме посредством осей крепится шасси, перевод которого в транспортное положение осуществляется гидравликой. Агрегатирование бороны происходит через сцепное устройство, закрепленное на основной раме спереди. Гидравлическая система позволяет управлять (поднятие-опускание) крыльями, а также сцепным устройством и шасси. Агрегируется с тракторами мощностью двигателя 280-320 л. с.

Борона дисковая модернизированная БДМ-7×ЗПК (рис. 54) предназначена для традиционной и минимальной основной обработки почвы на глубину до 15 см, уничтожения сорняков, измельчения пожнивных остатков, омоложения лугов и пастбищ под зерновые, технические и пропашные культуры. Может работать во всех почвенно-климатических зонах, на всех типах почв, кроме каменистых.



Рис. 54. Общий вид бороны дисковой модернизированной БДМ-7×ЗПК

Состоит из фермы рамы, к которой снизу крепится центральная секция рамы, шарнирно соединенная с боковыми секциями. Сзади, на поперечных брусках боковых секций и ферме рамы, через регулируемые пружинные амортизаторы, закреплены опорные спиральные шлейф-катки. Спереди, на кронштейнах фермы установлена гидрофицированная сница с прицепным устройством. Ходовая система включает в себя рамку на двух колесах.

Складывание боковых секций и подъем машины, при переводе бороны в транспортное положение, осуществляется при помощи гидроцилиндров и гидросистемы трактора. Рабочие органы – сфери-

ческие вырезные диски, обеспечивают обработку почвы на глубину до 15 см, крошение почвы, подрезание сорных растений, перемешивание обрабатываемого слоя и заделку растительных и пожнивных остатков. Шлейф-катки дополнительно крошат почву, выравнивают ее и уплотняют.

Борона дисковая модернизированная БДМ-8×2ПК (рис. 55) предназначена для мелкой основной обработки и послеуборочного дискования почвы, уничтожения сорняков, измельчения пожнивных остатков крупностебельных культур. Предназначена для работы на не засорённых камнями, плитняком и другими препятствиями почвах влажностью не более 35%, уклоном поверхности поля не более 8°, твёрдостью почвы в обрабатываемом слое не более 3,5 МПа.



Рис. 55. Общий вид борона дисковой модернизированной БДМ-8×2ПК

Состоит из центральной секции, двух крыльев, режущих вырезных дисков Ø560 мм на индивидуальных стойках, расположенных в два ряда, прикатывающего шлейф-катка (за каждой секцией), двух транспортных колес, гидросистемы и сницы. Каждый ряд дисков имеет механизм установки угла атаки от 0 до 30°. Глубина обработки зависит от установленного угла атаки дисков и положения шлейф-катков. Заглубляющее усилие тем больше, чем больше установлен угол. Перевод борона из транспортного положения в рабочее и обратно осуществляется гидроцилиндрами с рабочего места оператора.

Агрегатный носитель с дисковыми боронами АН-8-БД (рис. 56) предназначен для поверхностной обработки почвы на глубину до 15 см, заделки пожнивных остатков, измельчения, перемешивания почвы и растительной массы. Предназначен для работы на всех типах почв с влажностью не более 25%, уклоном поверх-

ности поля не более 8° , твердостью почвы в обрабатываемом слое до 3 МПа.



Рис. 56. Общий вид агрегатного носителя с дисковыми боронами АН-8-БД

Состоит из V-образной сцепки, сваренной из труб прямоугольного сечения, которая опирается на ось с колесами ходовой системы. Основной, несущий брус сцепки состоит из центрального бруса и шарнирно связанных с ним правого и левого крайних брусьев с улавливающими сцепщиками, с помощью которых сцепка соединяется с рабочими секциями, каждая из которых состоит из двухрядной дисковой бороны, пружинных боронок и двухрядных опорных катков (трубчатого и планчатого).

Агрегат полностью гидрофицирован. При переводе машины в транспортное положение центральный и крайние брусья с помощью гидроцилиндров поворачиваются вокруг своей оси и поднимают рабочие секции в вертикальное положение. Затем, так же с помощью гидравлики, крайние брусья с улавливающими сцепщиками и рабочими секциями поворачиваясь в шарнирах, занимают положение вдоль сцепки.

Основные рабочие органы агрегата: сферические вырезные диски, установленные на подпружиненных стойках, которые обеспечивают обработку почвы на глубину до 15 см, крошение почвы, подрезание сорных растений, перемешивание обрабатываемого слоя и заделку растительных и пожнивных остатков. Между первым и вторым рядами дисков и между вторым рядом дисков и катками установлены однорядные пружинные боронки, осуществляющие выравнивание и крошение обрабатываемого слоя почвы.

Двойные катки обеспечивают окончательное крошение, выравнивание и уплотнение почвы.

Борона дисковая модернизированная БДМ-7×4/09 (рис. 57) предназначена для рыхления и подготовки почвы под посев зерновых, технических и кормовых культур, уничтожения сорняков и измельчения пожнивных остатков, для предпосевной подготовки почвы без предварительной вспашки и обработки почвы после уборки толстостебельных пропашных культур.



Рис. 57. Общий вид бороны дисковой модернизированной БДМ-7×4/09

Предназначена для работы на почвах с различными физико-механическими свойствами, с влажностью не более 28%, уклоном поверхности поля до 10°, твёрдостью почвы в обрабатываемом слое до 3,5 МПа, высотой растительных и пожнивных остатков до 25 см. Не допускается засоренность почвы большим скоплением соломы и пожнивных остатков, а также камнями и корнями деревьев.

Основными узлами бороны являются рама центральная, рамы режущих дисков левая и правая, прицепное устройство, рама транспортных колес, диски в сборе со стойками, поводки, пластинчатотрубчатые катки, ограничительные доски левая и правая, гидросистема. Отличительная конструкционная особенность бороны состоит в том, что каждый диск расположен на индивидуальной оси. Каждый ряд дисков имеет возможность регулировки угла атаки и рабочей ширины захвата диска.

Краткая техническая характеристика дисковых борон шириной захвата 6,7-7,8 м приведена в табл. 32. Результаты испытаний дисковых борон на типичных фонах в зонах деятельности соответствующих МИС, представлены в табл. 33.

Таблица 32

Техническая характеристика дисковых борон шириной захвата 6,7-7,8 м

Марка	Тип	Агрегатирование, тяговый класс	Скорость, км/ч		Ширина захвата, м	Габаритные размеры в транспортном положении, мм			Масса, кг
			рабочая	транспортная		длина	ширина	высота	
БДМ-7×3ПКШК	Прицепная	6	9,7	До 25	7,1	6670	4120	3120	5915
БДМ-7×3ПК	Полуприцепная	6	12,0-12,4	До 25	7,0	6900	3750	3700	6050
БДМ-8×2ПК	Полуприцепная	5	8,6	Н.д.	7,9	Н.д.	4300	3850	6150
АН-8-БД	Полуприцепная	6	10,6	Н.д.	8,0	Н.д.	2900	4000	8730
БДМ-7×4/09	Полуприцепная	5-6	10,0-12,0	До 20	7,0	Н.д.	3930	Н.д.	Н.д.

Функциональные показатели дисковых борон шириной захвата 6,7-7,8 м

Марка	Агрегатирование	Вид работы	Рабочая скорость, км/ч	Рабочая ширина захвата, м	Производительность в час времени, га		Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	Глубина обработки, см	Гребнистость, см	Крошение почвы, размер фракций до 25 (50) мм, %
					основного	сменного				
БДМ-7×3ПКШК	К-744Р2	Мелкая обработка среднесуглинистой серой лесной почвы	9,7	6,7	6,50	5,30	Н.д.	11,5	Н.д.	73,5 (26,5)
БДМ-7×3ПК	«Challenger MT685D»	Дисковое лушение стерни подсолнечника	12	7,0	8,41	6,31	4,30	6,9	2,1	15,1 (10,8)
		Дисковое лушение стерни кукурузы	12,4		8,68	6,50	3,80	8,1	2,4	22,7 (8,4)
БДМ-8×2ПК	К-701	Дискование стерни подсолнечника	8,6	7,7	6,60	Н.д.	6,95	9,2	2,7	Н.д.
АН-8-БД	К-744Р4	Дискование стерни подсолнечника	10,6	7,8	8,25		6,56	13,4	2,7	
БДМ-7×4/09	К-744Р4	Обработка пласта многолетних трав	10,7	7,0	7,40		7,79	10,0	Н.д.	
		Обработка почвы после уборки подсолнечника	11,6		8,11		7,14	10,4		

2.1.5. Бороны дисковые шириной захвата 8,0-9,0 м

Из перечня субсидируемых в 2019 г. дисковых борон представлена информация о пяти образцах шириной захвата 8,0-9,0 м, испытанных на трех МИС (табл. 34).

Таблица 34

Общие сведения об испытанных дисковых боронах шириной захвата 8,0-9,0 м

Марка	Изготовитель	МИС
БДМП-8×4С	ЗАО «Белинсксельмаш»	Центрально-Черноземная
БДМ-8×4П	ООО «БДМ-АГРО»	Алтайская
БДП-8×4 МТМ	ЗАО «Рубцовский завод запасных частей»	
Megadisk-9000	ООО «ПК «Агромастер»	Поволжская
2КДК-4,5	ООО «Завод им. Медведева-Машиностроение»	Кубанская

Борона дисковая модульная прицепная БДМП-8×4С (рис. 58) предназначена для ресурсосберегающей предпосевной и основной обработки почвы под зерновые, технические и кормовые культуры, уничтожения сорняков и измельчения пожнивных остатков после уборки посевных культур, а также для измельчения, выравнивания и уплотнения почвы после дискования. Применяется в почвенно-климатических зонах с влажностью почвы до 27%, твердостью грунта до 3,5 МПа, а также на полях со значительным количеством пожнивных остатков. Основные узлы бороны: рама, правое и левое крылья, на которых в четыре ряда установлены стойки с дисками, транспортное устройство, прикатывающие шлейф-катки, прицеп, гидросистема и механизмы регулировки угла атаки дисков. Каждый диск установлен на индивидуальной стойке.



Рис. 58. Общий вид бороны дисковой модульной прицепной БДМП-8×4С

Дискатор БДМ-8×4П (рис. 59) предназначен для поверхностной обработки почвы на глубину до 15 см, уничтожения сорняков, измельчения пожнивных остатков, омоложения лугов и пастбищ.



Рис. 59. Общий вид дискатора БДМ-8×4П

Применяется во всех агроклиматических зонах, в том числе подверженных ветровой и водной эрозии, на всех типах почв, кроме каменистых.

Состоит из рам средней, правой и левой и передней с прицепом, рамы транспортных колёс с транспортными колёсами, опорных колёс, дисковых рабочих органов, шлейф-катков, гидросистемы для выглубления рабочих органов и складывания культиватора в транспортное положение.

Борона дисковая полуприцепная модернизированная БДП-8×4МТМ (рис. 60) предназначена для поверхностной обработки почвы на глубину до 15 см, уничтожения сорняков, измельчения пожнивных остатков, омоложения лугов и пастбищ. Почва не должна быть

засорена камнями, плитняком и другими препятствиями. Качество обработки обеспечивается на почвах с удельным сопротивлением до 0,09 МПа, твердостью до 3 МПа и предельной влажностью до 25%.



Рис. 60. Общий вид бороны дисковой полуприцепной модернизированной БДП-8×4МТМ

Предназначена для использования во всех агроклиматических зонах на всех типах почв, кроме каменистых.

Основные узлы бороны: рама центральная, механизм левого опорного колеса, дисковые рабочие органы, рама левая, распорка транспортная, ловитель, стяжка, рама правая, механизм правого опорного колеса, лапа опорная, устройство прицепное, гидросистема, каток центральный, катки: правый и левый, шасси.

Широкозахватный дисковый агрегат Megadisk-9000 (рис. 61) используется для послеуборочной обработки полей после зерновых и технических культур, в том числе кукурузы, также может использоваться для минимальной основной обработки почвы и предпосевной обработки при классической и ресурсосберегающей технологиях.



Рис. 61. Общий вид широкозахватного дискового агрегата Megadisk-9000

Megadisk-9000 – полуприцепное гидрофицированное орудие с двумя рядами сферических вырезных дисков (60 шт.) Ø 560 мм. За рядами дисков следуют четыре шлейф-катка Ø 350 мм, для дополнительного выравнивания и крошения почвы. Основу дискового агрегата составляет шарнирная рама, состоящая из центральной секции и двух боковых крыльев правого и левого. Спереди, на кронштейнах центральной секции, установлена гидрофицированная сница с прицепным устройством. Регулировка глубины обработки производится установкой ограничителей на шток гидроцилиндра. Дисковый агрегат имеет два пневматических опорно-транспортных колеса. Перевод дискового агрегата из рабочего положения в транспортное осуществляется гидросистемой трактора.

Дисковый культиватор КДК-4,5 (рис. 62) представляет собой навесное сельскохозяйственное орудие для сплошной обработки всех типов почв, кроме зон, подверженных ветровой и водной эрозии, не засоренных камнями, большими скоплениями соломы и растительными остатками. Основные узлы: рама, трехточечное навесное устройство, два ряда рабочих органов – сферических гладких дисков на индивидуальных стойках, каток.



Рис. 62. Общий вид двух культиваторов дисковых КДК-4,5 в агрегате с системным носителем культиваторов СНК-10-01

Отнесение культиватора КДК-4,5 к классу дисковых борон шириной захвата 8,0-9,0 м обусловлено тем, что данный культиватор по конструктивным особенностям относится к дисковым боронам и на Кубанской МИС он был испытан в составе МТА из двух культиваторов дисковых КДК-4,5 в агрегате с системным носителем культиваторов СНК-10-01 и трактора К-744РЗ.

Краткая техническая характеристика дисковых борон шириной захвата 8,0-9,0 м приведена в табл. 35, результаты испытаний на типичных фонах в зонах деятельности соответствующих МИС – в табл. 36.

Таблица 35

Техническая характеристика дисковых борон шириной захвата 8,0-9,0 м

Марка	Тип	Агрегатирова- ние, тяговый класс	Скорость, км/ч		Ширина захвата, м	Габаритные размеры в транспортном положе- нии, мм			Масса, кг
			рабочая	транспортиру- емая		длина	ширина	высота	
БДМП-8×4С	Прицепная	6	8,8- 8,9	Н.д.	8,0	6630	3320	4700	6735
БДМ-8×4П	Прицепная	6	11-13	До 25	8,2	7650	4300	3500	Н.д.
БДП-8×4МТМ	Полуприцепная	6-8	10-11	До 20	8,3	7000	4510	4340	
Megadisk-9000	Полуприцепная	5	10-15	Н.д.	9,0	Н.д.	5830	Н.д.	5140
2КДК-4,5+ СНК-10-01	Навесная	5	12,0- 12,5	9,0	Н.д.	Н.д.	4900	Н.д.	2510

Функциональные показатели дисковых борон шириной захвата 8,0-9,0 м

Марка	Агрегатирование	Вид работы	Рабочая скорость, км/ч	Рабочая ширина захвата, м	Производительность в час времени, га		Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	Глубина обработки, см	Крошение почвы, размер фракций до 25 (50) мм, %
					основного	сменного			
БДМП-8×4С	К-704	Предпосевная обработка почвы	8,9	8,0	7,10	5,21	11,64	11,5	88,8 (11,2)
БДМ-8×4П	К-744 Р4	Н.д.	11,7	8,2	9,48	7,43	7,48	10,0	Н.д.
БДП-8×4МТМ	«Versatile 435»	Обработка пара	10,9	8,3	9,05	6,78	8,73	До 15	
	К-744Р4	Зяблевая обработка почвы	10,9		9,05	6,76	6,87		
		Обработка почвы после подсолнечника	10,6		8,80	6,73	8,43		
Megadisk-9000	T-360	Дискование стерни яровой пшеницы	12,1	8,8	10,61	Н.д.	4,45	6,8	
2КДК-4,5+СНК-10-01	К-744 РЗ	Дискование стерни кукурузы	12,4	8,3	10,30	7,92	5,80	10,1	93,2

Расчеты по определению показателей экономической оценки для дисковых борон проведены с учетом агротехнического срока 10 дней, продолжительности работы в день – 10 часов, на объем работы 1000 га.

Для проведения анализа показателей экономической оценки исследуемые дисковые бороны разбиты на три класса по рядности (табл. 37), а затем внутри каждого класса – по тяговому классу тракторов.

Таблица 37

Классификация борон по рядности

Двухрядные	Трехрядные	Четырехрядные
АД-4	БДМ-4×3П	БДМ-3×4П
АДС-6	БДМ-7×3ПКШК	БДМ-6×4ПК
АН-8-БД	БДМ-7×3ПК	БДМ-6,6×4ПК
БДП-5,2		БДМ-8×4П
БДН-3300N		БДМП-3×4/0,9
БДМ-8×2ПК		БДМП-4×4/0,9
DV-1000/600		БДМП-6×4С/0,9
DV-1500/430		БДМП-8×4С
Megadisk-9000		БДП-3×4
КДК-4		БДП-6×4МТ
КДК-6		БДП-8×4МТМ
КДК-4,5		БДМ-5×4/0,9
БДТ-3,8ПП		БДМ-7×4/09

Показатели экономической оценки двухрядных борон с тракторами тяговых классов 3, 4 приведены в табл. 38 и на рис. 63.

Среди пяти МТА с двухрядными дисковыми боровами к тракторам тягового класса 3 минимальная трудоемкость механизированных работ получена при применении агрегата КДК-4+Т-150К (0,22 чел.-ч/га), максимальная – БДН-3300N+Т-150К и DV-1500/430+«John Deere 7830» (0,35 чел.-ч/га).

Наименьшая потребность в технике (три МТА) и механизаторах (три человека) отмечалась при использовании агрегатов с боровами БДП-5,2 и КДК-4. При применении трех остальных борон из рассматриваемых, потребность в технике составила четыре МТА, потребность в обслуживающем персонале – четыре механизатора.

**Показатели экономической оценки МТА с двухрядными дисковыми боронами
к тракторам тягового класса 3**

Показатели	Значение показателя по МТА с бороной				
	БДН-3300N	DV-1500/430	АД-4	БДП-5,2	КДК-4
<i>Исходные данные для проведения расчетов</i>					
Марка трактора	T-150K	«John Deere 7830»	T-150K	T-150K	T-150K
Производительность в час времени, га: основного сменного					
	3,60	4,40	4,05	5,01	5,54
	2,83	2,87	Н.д.		4,46
Коэффициент: использования сменного времени готовности			Н.д.		
	0,79	0,65	Н.д.		0,80
	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Расход топлива, кг/га	7,83	15,30	6,35	4,68	4,79
Цена, тыс. руб.: бороны трактора	240	2 298	1 124	1 071	565
	3 675	17 358	3 675	3 675	3 675
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>					
Затраты труда, чел.-ч	350	350	330	270	220
Потребность: в МТА, шт. механизаторах топливе, т капитальных вложениях – всего, тыс. руб. в том числе в бороны	4	4	4	3	3
	4	4	4	3	3
	7,83	15,3	6,35	4,68	4,79
	15 662	78 624	19 196	14 237	12 720
	960	9 192	4 496	3 213	1 695
Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	846	2 564	1 085	838	637

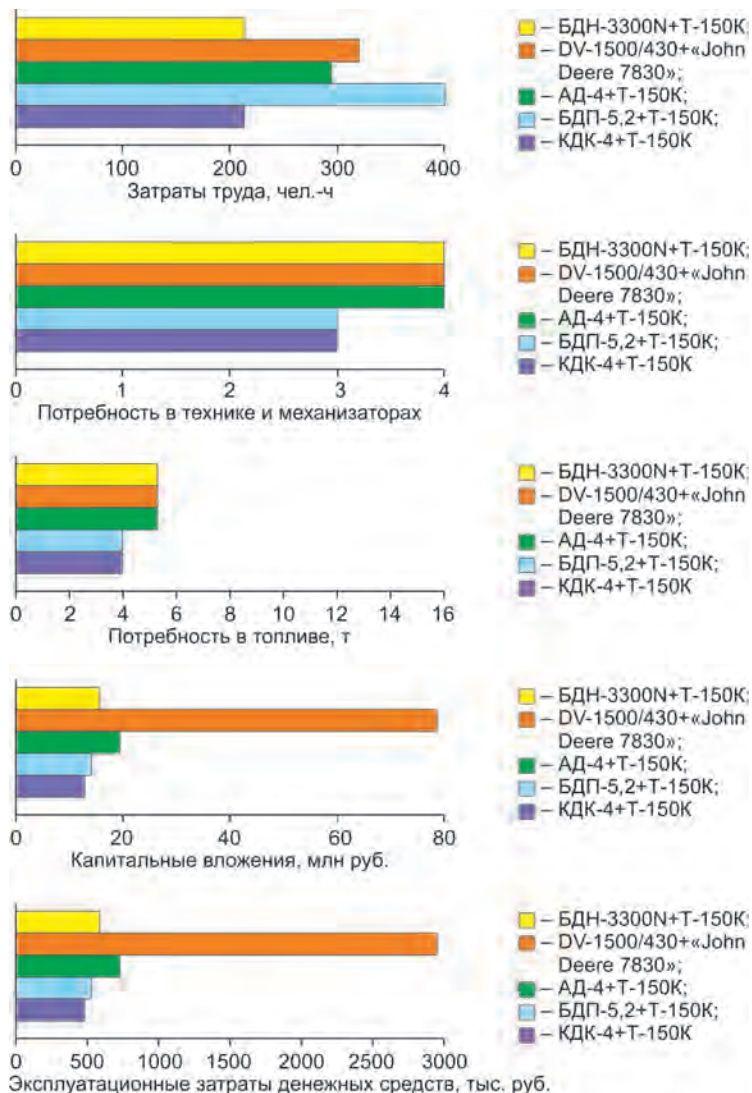


Рис. 63. Показатели экономической оценки МТА с двухрядными дисковыми боронами к тракторам тягового класса 3

Наименьшая потребность в топливе в расчете на 1000 га наблюдается при использовании МТА с боронами БДП-5,2 (4,68 т) и КДК-4 (4,79 т), наибольшая – при работе МТА с бороной DV-1500/430 (15,3 т).

Наименьшие капитальные вложения в необходимое количество техники в расчете на 1000 га потребовались при использовании агрегатов КДК-4+Т-150К (12,7 млн руб.) и БДП-5,2+Т-150К (14,2 млн руб.), наибольшие – при применении DV-1500/430+«John Deere 7830» (78,6 млн руб.), что обусловлено высокой ценой трактора и бороны.

Минимальные удельные эксплуатационные затраты денежных средств получены при работе агрегата КДК-4+Т-150К (637 руб/га), максимальные – DV-1500/430+«John Deere 7830» (2 564 руб/га).

Таким образом, практически по всем показателям экономической оценки, за исключением потребности в топливе, из пяти исследуемых агрегатов субсидируемых двухрядных дисковых борон с тракторами тяговых классов 3, 4, наиболее эффективен агрегат с бороной КДК-4.

Показатели экономической оценки двухрядных дисковых борон с тракторами тяговых классов 5, 6 приведены в табл. 39 и на рис. 64.

Из десяти анализируемых вариантов субсидируемых двухрядных дисковых борон с тракторами тягового класса 5, наименьшая трудоемкость механизированных работ отмечена при применении агрегатов с боронами Megadisk-9000 и 2КДК-4,5+СНК-10-01 (0,13 чел.-ч/га), наибольшая – при применении агрегата DV-1000/600+«Беларус 3022 ДЦ» (0,22 чел.-ч/га).

Максимальная потребность в технике (три МТА) и обслуживающем персонале (три механизатора) наблюдается при работе агрегатов с боронами DV-1000/600, АДС-8 с К-700А и БДМ-8×2ПК. В остальных вариантах агрегатов с двухрядными дисковыми боронами необходимы два МТА и два механизатора.

Наименьшая потребность в топливе в расчете на 1000 га отмечается при использовании агрегата с бороной Megadisk-9000 (4,45 т), наибольшая – агрегата DV-1000/600+К-701 (8,8 т).

Таблица 39

**Показатели экономической оценки МТА с двухрядными дисковыми боронами
к тракторам тяговых классов 5, 6**

Показатели	Значение показателя по МТА с дисковыми боронами									
	DV-1000/600		АДС-6			БДМ-8×2ПК	Mega-disk-9000	АН-8-БД	КДК-6	2КДК-4,5+ +СНК-10-01
Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке										
Марка трактора	К-701	«Беларус 3022 ДЦ»	К-701	К-700А	К-744Р2	К-701	Т-360	К-744Р4	К-701	К-744Р3
Производитель- ность в час време- ни, га:										
основного	6,44	4,63	6,98	6,50	7,6	6,62	10,61	8,25	8,16	10,3
сменного	4,80	Н.д.	5,16	4,80	Н.д.	Н.д.	Н.д.	Н.д.	6,04	7,92
Коэффициент: использования сменного времени готовности	0,75	Н.д.	0,74	0,74	Н.д.	Н.д.			0,74	0,77
	1,0	0,92	0,98	0,98	Н.д.	1,0	1,0	1,0	0,99	0,98
Расход топлива, кг/га	8,80	7,20	7,73	6,84	6,8	6,95	4,45	6,56	7,50	5,80

Показатели	Значение показателя по МТА с дисковыми боронами									
	DV-1000/600		АДС-6			БДМ-8×2ПК	Mega-disk-9000	АН-8-БД	КДК-6	2КДК-4,5+ +СНК-10-01
Цена, тыс. руб.: бороны трактора	2 014		1 587			1 392	1 253	2 716	968	2 063
	3 042	7 835	3 042	2 167	5 246	3 042	4 583	7 294	3 042	6 503
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>										
Затраты труда, чел.-ч	210	220	190	210	180	200	130	160	170	130
Потребность:										
в МТА, шт.	3	3	2	3	2	3	2	2	2	2
механизаторах	3	3	2	3	2	3	2	2	2	2
топливе, т	8,8	7,20	7,73	6,84	6,80	6,95	4,45	6,56	7,50	5,80
капитальных вложениях – всего, тыс. руб.	15 167	29 546	9 257	11 260	13 666	13 301	11 673	20 019	8 020	17 131
в том числе в бороны	6 042	6 042	3 174	4 761	3 174	4 176	2 506	5 432	1 936	4 126
Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	1 094	1 292	908	868	895	839	544	1 104	695	786

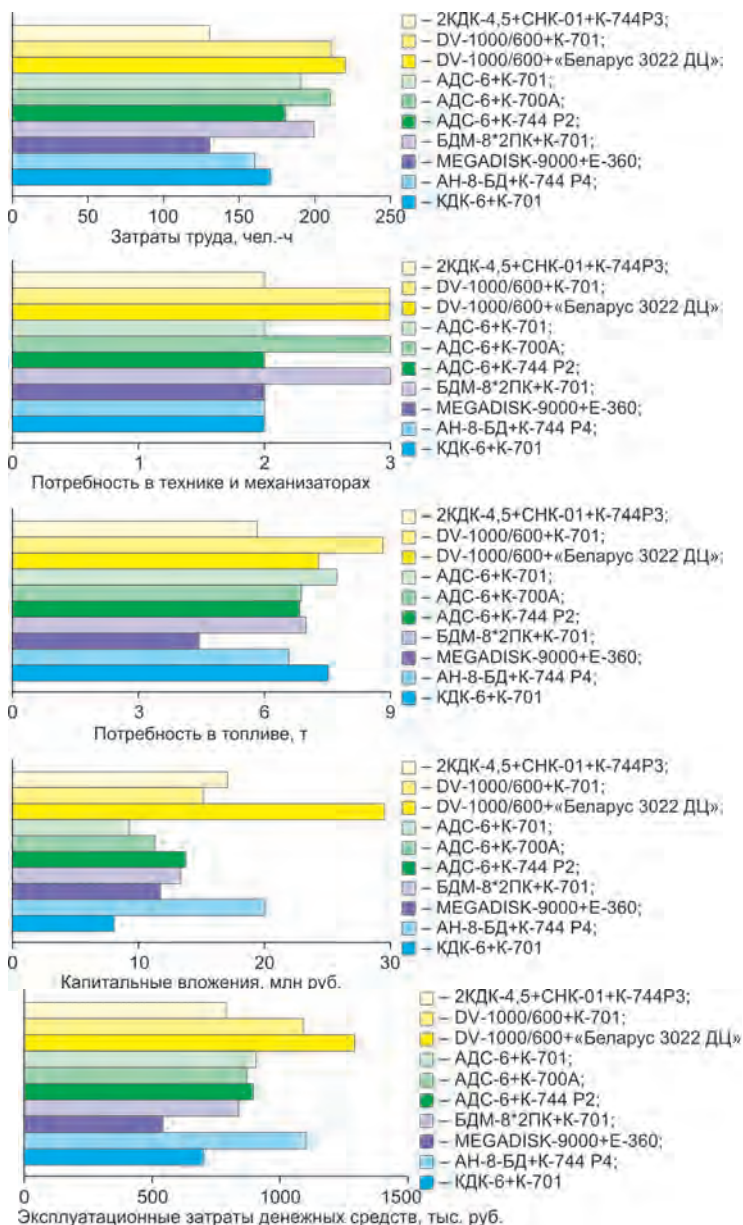


Рис. 64. Показатели экономической оценки МТА
с двухрядными дисковыми боронами к тракторам тяговых классов 5-6

Наименьшая потребность в капитальных вложениях в необходимое количество техники на 1000 га наблюдается при применении агрегата КДК-6+К-701 (8,02 млн руб.), наибольшая – агрегата DV-1000/600+«Беларус 3022 ДЦ» (29,5 млн руб.).

Наименьшие удельные эксплуатационные затраты денежных средств отмечаются при работе агрегата Megadisk-9000+Е-360 (544 руб/га), наибольшие – агрегата DV-1000/600+«Беларус 3022 ДЦ» (1 292 руб/га).

Таким образом, из десяти анализируемых вариантов субсидируемых двухрядных дисковых борон с тракторами тягового класса 3 по критерию минимума капитальных вложений наиболее эффективен агрегат КДК-6+К-701, а по критерию минимума эксплуатационных затрат денежных средств – агрегат Megadisk-9000+Е-360.

При применении МТА с трехрядной дисковой бороной БДМ-4×3П трудоемкость механизированных работ составила 0,44 чел.-ч/га (табл. 40). Потребность в технике в расчете на 1000 га – пять МТА, в обслуживающем персонале – пять механизаторов, в топливе – 7,26 т, в капиталовложениях в необходимое количество техники в расчете на 1000 га – 21,9 млн руб. Удельные эксплуатационные затраты денежных средств равны 1 175 руб/га.

Таблица 40

**Показатели экономической оценки МТА
с трехрядной дисковой бороной БДМ-4×3П
с трактором тягового класса 3**

Показатели	Значение
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>	
Марка трактора	Т-150К
Производительность в час основного времени, га	3,0
Коэффициент готовности	1,0
Расход топлива, кг/га	7,26
Цена, тыс. руб.:	
бороны	696
трактора	3 675

Показатели	Значение
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>	
Затраты труда, чел.-ч	440
Потребность:	
в МТА, шт.	5
механизаторах	5
топливе, т	7,26
капитальных вложениях – всего, тыс. руб.	21 855
в том числе в бороны	3 480
Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	1 175

При использовании МТА с трехрядной дисковой бороной БДМ-7×ЗПК трудоемкость механизированных работ составила 0,15 чел.-ч/га (табл. 41). Потребность в технике в расчете на 1000 га – два МТА, в обслуживающем персонале – два механизатора, в топливе – 3,8 т, в капиталовложениях в необходимое количество техники в расчете на 1000 га – 21,0 млн руб. Удельные эксплуатационные затраты денежных средств равны 650 руб/га.

Таблица 41

Показатели экономической оценки МТА с трехрядной дисковой бороной БДМ-7×ЗПК с трактором тягового класса 6

Показатели	Значение
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>	
Марка трактора	«Challenger MT685D»
Рабочая ширина захвата, м	7,0
Глубина обработки почвы, см	8,1
Производительность в час времени, га:	
основного	8,68
сменного	6,50
Коэффициент:	
использования сменного времени	0,75
готовности	1,0
Расход топлива, кг/га	3,8

Продолжение табл. 41

Показатели	Значение
Цена, тыс. руб.:	
бороны	1 337
трактора	9 167
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>	
Затраты труда, чел.-ч	150
Потребность:	
в МТА, шт.	2
механизаторах	2
топливе, т	3,8
капитальных вложениях – всего, тыс. руб.	21 008
в том числе в бороны	2 675
Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	650

Показатели экономической оценки четырехрядных дисковых борон с тракторами тягового класса 3 приведены в табл. 42 и на рис. 65.

Из четырех вариантов рассматриваемых МТА с четырехрядными дисковыми боронами и тракторами тягового класса 3 наименьшая трудоемкость механизированных работ наблюдается при применении агрегатов БДМ-5×4/0,9+ХТЗ-17221 (0,25 чел.-ч/га), наибольшая – при работе агрегата БДМП-3×4/0,9+«Беларус-1523» (0,58 чел.-ч/га).

Минимальная потребность в технике и механизаторах в расчете на 1000 га отмечается при использовании агрегата БДМ-5×4/0,9+ХТЗ-17221 (три МТА и три механизатора). На объем работ 1000 га необходимы пять агрегатов с боронами БДП-3×4 или с БДМ-3×4П и пять механизаторов. Наибольшая потребность в технике и механизаторах наблюдается при применении агрегата с бороной БДМП-3×4/0,9 – шесть агрегатов и шесть механизаторов.

Минимальная потребность в топливе в расчете на 1000 га отмечается при работе агрегата с бороной БДМ-5×4/0,9 (5,1 т), затем из агрегатов с бороной БДМ-3×4П (6 т) и БДП-3×4 (7,38 т), максимальная потребность – при работе агрегата с бороной БДМП-3×4/0,9 (7,46 т).

Таблица 42

**Показатели экономической оценки МТА с четырехрядными дисковыми боронами
и тракторам тягового класса 3**

Показатели	Значение показателя по МТА с боронами			
	БДМП-3×4/0,9	БДП-3×4	БДМ-3×4П	БДМ-5×4/0,9
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>				
Марка трактора	«Беларус-1523»	T-150K	T-150K	XT3-17221
Рабочая ширина захвата, м	3,0	3,3	3,0	4,9
Глубина обработки почвы, см	10,9	12,0	11,7	13,7
Производительность в час времени, га: основного	2,30	3,03	2,99	5,05
сменного	1,72	2,41	2,36	3,94
Коэффициент: использования сменного времени готовности	0,75 0,99	0,79 1,00	0,79 1,00	0,78 0,98
Расход топлива, кг/га	7,46	7,38	6,0	5,1
Цена, тыс. руб.: бороны	443	605	578	803
трактора	2 686	3 675	3 675	4 726
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>				
Затраты труда, чел.-ч	580	410	420	250
Потребность: в МТА, шт.	6	5	5	3
механизаторах	6	5	5	3
топливе, т	7,46	7,38	6,00	5,1
капитальных вложениях – всего, тыс. руб.	18 778	21 401	21 264	16 586
в том числе в бороны	2 658	3 025	2 840	2 409
Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	1 147	1 082	1 015	815

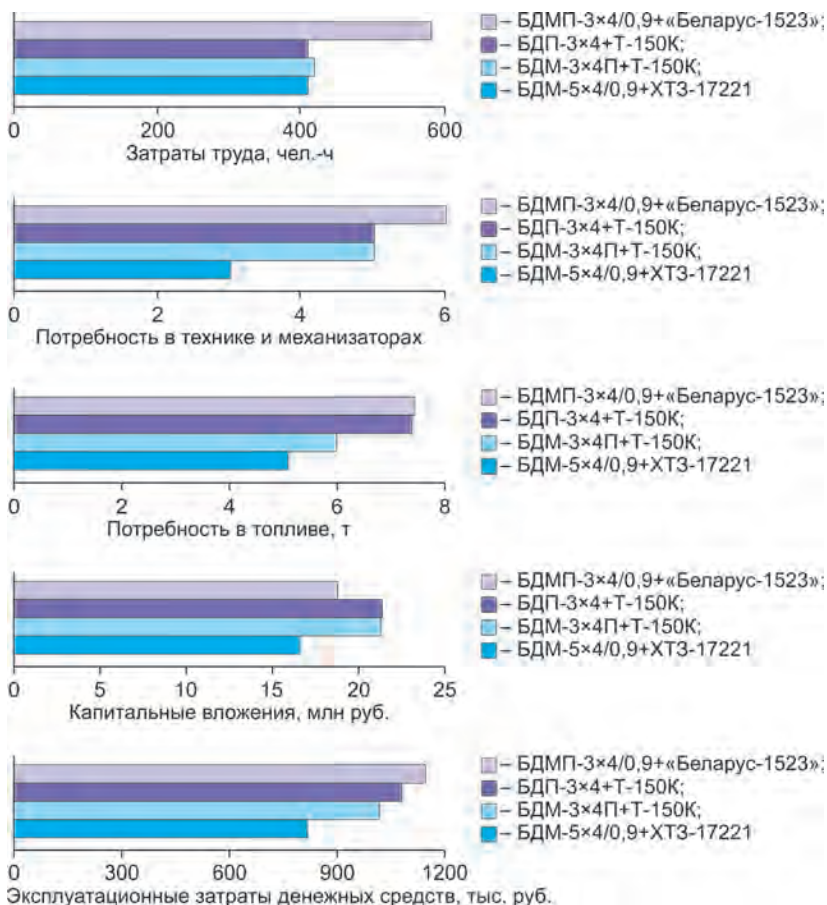


Рис. 65. Показатели экономической оценки МТА с четырехрядными дисковыми боронами к тракторам тягового класса 3

Наименьшая потребность в капитальных вложениях в необходимое количество техники в расчете на 1000 га наблюдается при применении агрегата БДМ-5×4/0,9+ХТЗ-17221 (16,6 млн руб.), наибольшая – агрегата БДП-3×4+Т-150К (21,4 млн руб.).

Минимальные удельные эксплуатационные затраты денежных средств отмечаются при работе агрегата с бороней БДМ-5×4/0,9 (815 руб/га), максимальные – с бороней БДМП-3×4/0,9 (1 147 руб/га).

Таким образом, из четырех исследованных агрегатов с четырехрядными дисковыми боронами и тракторами тягового класса 3 по всем показателям экономической оценки наиболее эффективен агрегат БДМ-5×4/0,9+ХТЗ-17221.

Показатели экономической оценки четырехрядных дисковых борон с тракторами тягового класса 5 приведены в табл. 43 и на рис. 66.

Наименьшая трудоемкость механизированных работ из пяти рассматриваемых вариантов применения субсидируемых четырехрядных дисковых борон с тракторами тягового класса 5 наблюдается при работе агрегата БДП-6×4МТ+К-701 (0,19 чел.-ч/га), наибольшая – агрегата БДМП-4×4/0,9+К-700А (0,33 чел.-ч/га).

Минимальная потребность в технике и обслуживающем персонале в расчете на 1000 га отмечается при использовании агрегата БДП-6×4МТ+К-701 (два МТА и два механизатора), максимальная – агрегата БДМП-4×4/0,9+К-700А (четыре МТА и четыре механизатора). В остальных трех вариантах использования агрегатов необходимы три МТА и три механизатора.

Минимальная потребность в топливе в расчете на 1000 га наблюдается при применении агрегата БДП-6×4МТ+К-701 (6,89 т), максимальная – агрегата БДМП-4×4/0,9+К-700А (9,84 т).

Наименьшая потребность в капитальных вложениях в необходимую технику в расчете на 1000 га отмечены при работе агрегата БДП-6×4МТ+К-701 (8,5 млн руб.), наибольшая – агрегата БДМ-6,6×4ПК (18,4 млн руб.).

Минимальные удельные эксплуатационные затраты денежных средств наблюдаются при работе агрегатов БДМП-6×4С/0,9+К-704 (773 руб/га) и БДП-6×4МТ+К-701 (781 руб/га), максимальные – агрегата БДМ-6,6×4ПК+К-744Р1 (1 091 руб/га).

Из пяти агрегатов с субсидируемыми четырехрядными дисковыми боронами с тракторами тягового класса 5 наиболее эффективным является агрегат БДМП-6×4С/0,9+К-704.

Показатели экономической оценки четырехрядных дисковых борон с тракторами тягового класса 6 и выше приведены в табл. 44 и на рис. 67.

**Показатели экономической оценки МТА с четырехрядными дисковыми боронами
и тракторами тягового класса 5**

Показатели	Значение показателя по МТА с боронами				
	БДМП-4×4/0,9	БДП-6×4МТ	БДМ-6,6×4ПК	БДМ-6×4ПК	БДМП-6×4С/0,9
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>					
Марка трактора	К-700А	К-701	К-744Р1	К-701	К-704
Производительность в час времени, га:					
основного	3,94	6,83	4,90	5,88	6,20
сменного	3,07	5,16	4,04	Н.д.	4,69
Коэффициент:					
использования сменного времени	0,78	0,756	0,82	Н.д.	0,76
готовности	1,00	0,965	1,00	0,99	0,99
Расход топлива, кг/га	9,84	6,89	8,90	8,15	8,53
Цена, тыс. руб.:					
бороны	529	1 198	1 245	1 145	705
трактора	2 167	3 042	4 902	3 042	3 375
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>					
Затраты труда, чел.-ч	330	190	250	230	210
Потребность:					
в МТА, шт.	4	2	3	3	3
механизаторах	4	2	3	3	3
топливе, т	9,84	6,89	8,90	8,15	8,53
капитальных вложений –					
всего, тыс. руб.	10 782	8 479	18 444	12 561	11 240
в том числе в бороны	2 116	2 396	3 735	3 435	2 115
Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	911	781	1 091	896	773

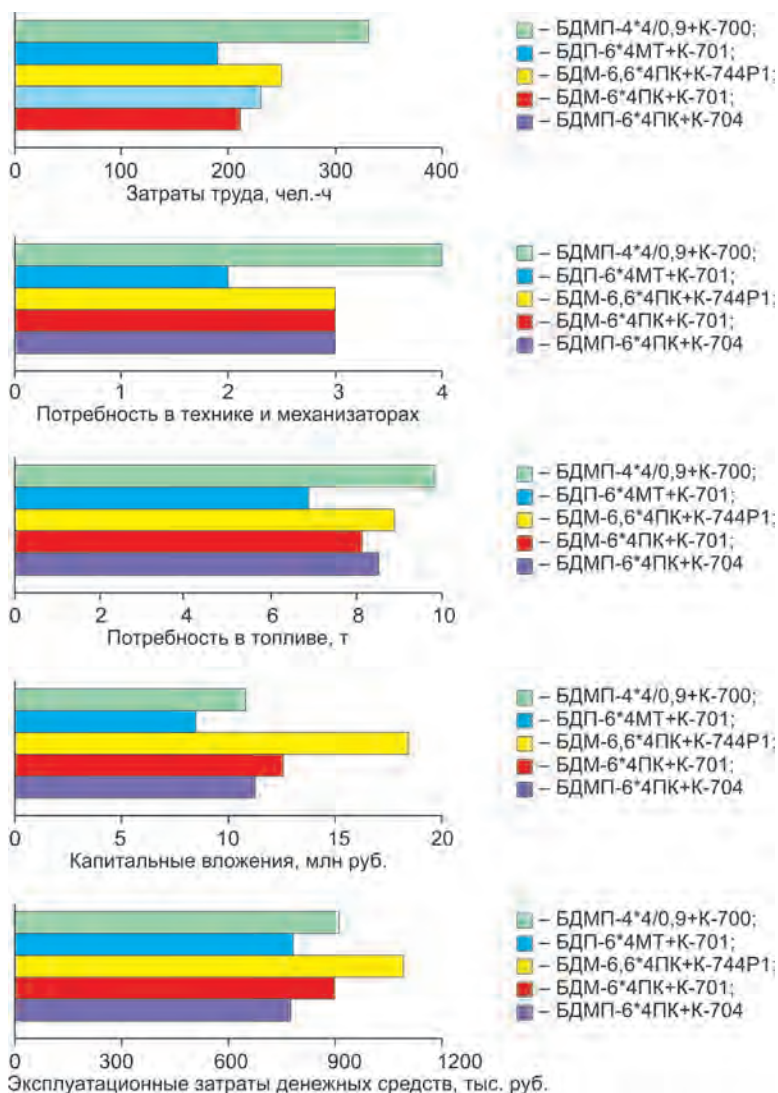


Рис. 66. Показатели экономической оценки МТА
с четырехрядными дисковыми боронами
и тракторами тягового класса 5

**Показатели экономической оценки МТА с четырехрядными дисковыми боронами
к тракторам тягового класса 6 и выше**

Показатели	Значение показателя по МТА с боронами				
	БДМП-8×4С	БДМ-8×4П	БДП-8×4МТМ	БДМ-7×4/09	
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>					
Марка трактора	К-704	К-744Р4	К-744Р4	«Versatile 435»	К-744Р4
Производительность в час времени, га:					
основного	7,10	9,48	9,05	9,05	8,11
сменного	5,21	7,43	6,76	6,78	Н.д.
Коэффициент:					
использования сменного времени	0,74	0,78	0,75	0,75	Н.д.
готовности	0,99	Н.д.	Н.д.	Н.д.	
Расход топлива, кг/га	11,64	7,48	6,87	8,73	7,14
Цена, тыс. руб.:					
бороны	935	1 576	1 364		2 075
трактора	3 042	7 294	7 294	12 486	7 294
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>					
Затраты труда, чел.-ч	190	130	150	150	160
Потребность:					
в МТА, шт.	2	2	2	2	2
механизаторах	2	2	2	2	2
топливе, т	11,64	7,48	6,87	8,73	7,14
капитальных вложениях – всего, тыс. руб.	7 952	17 739	17 316	27 700	18 736
в том числе в бороны	1 870	3 152	2 728	2 728	4 150
Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	942	837	816	1 056	1 021

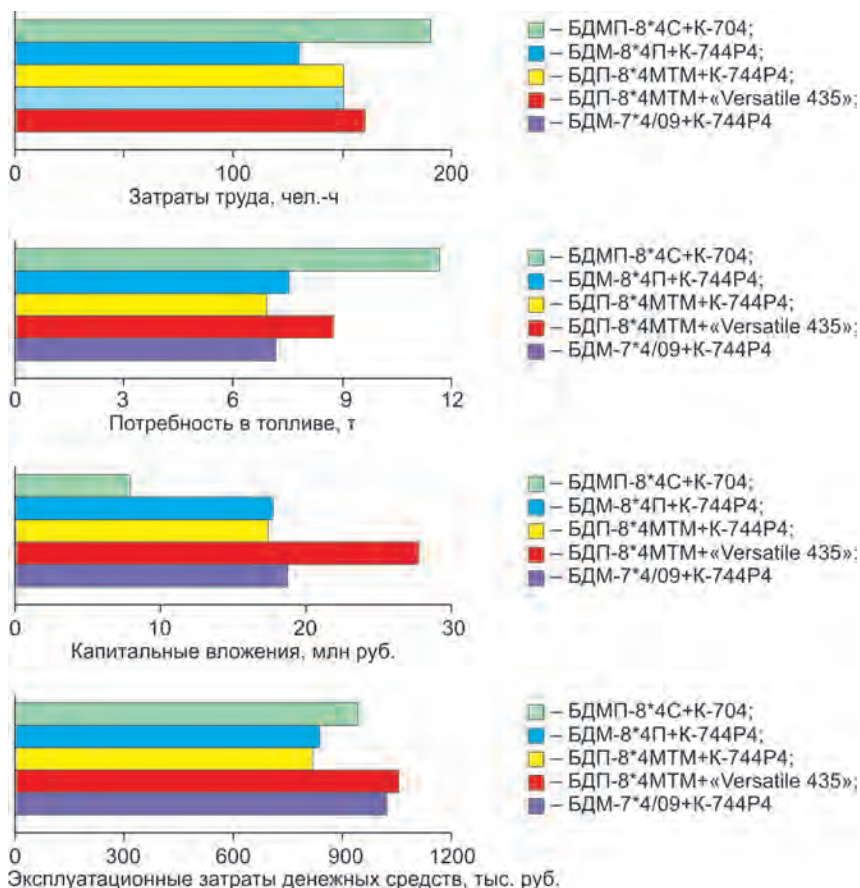


Рис. 67. Показатели экономической оценки МТА с четырехрядными дисковыми боронами и тракторами тягового класса 6 и выше

Наименьшая трудоемкость механизированных работ из пяти рассматриваемых агрегатов с субсидируемыми четырехрядными дисковыми боронами и тракторами тягового класса 6 и выше наблюдается при применении агрегата БДМ-8×4П+К-744Р4 (0,13 чел.-ч/га), наибольшая – агрегата БДМ-8×4С+К-704 (0,19 чел.-ч/га).

При использовании всех рассматриваемых агрегатов в расчете на 1000 га необходимы два МТА и два механизатора.

Наименьшая потребность в топливе в расчете на 1000 га наблюдается при применении агрегата БДП-8×4МТМ+К-744Р4 (6,87 т), наибольшая – агрегата БДМ-8×4С+К-704 (11,64 т).

Минимальные капиталовложения в необходимое количество техники в расчете на 1000 га отмечается при работе агрегата БДМ-8×4С+К-704 (8,0 млн руб.), максимальные – агрегата БДП-8×4МТМ+«Versatile 435» (27,7 млн руб.).

Минимальные удельные эксплуатационные затраты денежных средств наблюдаются при работе агрегата БДП-8×4МТМ+К-744Р4 (816 руб/га), максимальные – агрегата БДП-8×4МТМ+«Versatile 435» (1 056 руб/га).

Таким образом, из пяти агрегатов с субсидируемыми четырехрядными дисковыми боронами с тракторами тягового класса 6 и выше по критерию минимума капитальных вложений наиболее эффективным является агрегат БДМ-8×4С+К-704, а по критерию минимума эксплуатационных затрат денежных средств – агрегат БДП-8×4МТМ+К-744Р4.

2.2. Бороны зубовые

Из перечня субсидируемых в 2019 г. зубовых борон представлена информация о пяти образцах четырех производителей, испытанных на четырех МИС (табл. 45).

Таблица 45

Общие сведения об испытанных зубовых боронах

Марка	Изготовитель	МИС
АГС-18-2У.М	АО «Алтайский завод сельскохозяйственного машиностроения»	Алтайская
АГС-22-2У		Сибирская
БЗГТ-25	ОАО «Алтайский научно-исследовательский институт технологии машиностроения»	Алтайская
БЗГ-15 «Мечта»		Поволжская
БЗШ-21×2	ПАО «Грязинский культиваторный завод»	Центрально-Черноземная

Агрегат гидрофицированный складывающийся универсальный VELES АГС-18-2У.М (рис. 68) предназначен для составления широкозахватного орудия, состоящего в стандартной комплектации из сцепки и зубовых борон БЗСС-1. Устанавливаются бороны

в два ряда, которые используются для распределения и частичного измельчения сухой стерни, выравнивания поверхности поля, измельчения крупных комков почвы, уничтожения всходов сорняков, разрушения поверхностной корки на глубину до 6 см, закрытия влаги, заделки химикатов. Как дополнительная опция вместо борон БЗСС на агрегат могут устанавливаться комплект секций пружинных борон, опрыскиватель, катки различных модификаций.



Рис. 68. Общий вид агрегата гидрофицированного складывающегося универсального VELES АГС-18-2У.М

Борона прицепная зубовая гидрофицированная тяжёлая БЗГТ-25 (рис. 69) предназначена для закрытия влаги, предпосевной провокации и уничтожения мелких сорняков, рыхления поверхности почвы на глубину до 120 мм, в зависимости от плотности почвы и угла атаки зубьев, до- и послеवсходового боронования, разрушения (измельчения) и распределения стерни, соломы и растительных остатков по полю, провокации сорняка и падалицы после сбора урожая в зонах неустойчивого и недостаточного увлажнения.

Агрегатируется с тракторами тягового класса 6 (не менее).



Рис. 69. Общий вид бороны прицепной зубовой гидрофицированной тяжёлой БЗГТ-25

Борона зубовая гидрофицированная БЗГ-15 «Мечта» (рис. 70) предназначена для закрытия влаги, уничтожения всходов сорняков, рыхления поверхности почвы на глубину до 9 см, до- и послеуборочного боронования, равномерного распределения стерни и растительных остатков по полю.



*Рис. 70. Общий вид
бороны зубовой гидрофицированной БЗГ-15 «Мечта»*

Основной несущий элемент бороны – рама, состоящая из центрального и боковых брусьев, шарнирно соединенных между собой. К центральной части рамы крепится сница, на которой установлены гидроцилиндры для перевода бороны из транспортного положения в рабочее и обратно. К брусьям центральной и боковых частей рамы крепятся десять рабочих секций с установленными пружинными спаренными зубьями. Глубина обработки зависит от угла наклона пружинных зубьев.

Агрегат гидрофицированный складывающийся универсальный АГС-22-2У (рис. 71) предназначен для составления широкозахватного орудия, состоящего в стандартной комплектации из зубовых борон БЗСС-1, размещённых в два ряда, применяемых для распределения и частичного измельчения сухой стерни, выравнивания поверхности поля, измельчения крупных комков почвы, уничтожения всходов сорняков, разрушения поверхностной корки на глубине до 6 см, закрытия влаги, заделки химикатов.

Прицепной, состоит из прицепного устройства, центрального и крайних брусьев, ферм для крепления борон, балок, кронштейнов. Фермы связаны поперечинами. Крайние брусья шарнирно соединены с центральным брусом с помощью крестовин. Прицепное

устройство в задней части шарнирно присоединено к центральному брусу и опирается на почву колесами, а в передней части имеет возможность присоединяться к трактору. Крайние брусья при работе опираются на почву рабочими колесами, установленными в торце брусьев, а в транспортном положении – транспортными колесами. Две растяжки удерживают раму агрегата в развернутом прямолинейном положении.



Рис. 71. Общий вид агрегата гидрофицированного складывающегося универсального АГС-22-2У

На боковых и центральном брусьях устанавливаются бороны, которые подвешиваются с помощью цепей. Для подъема рабочих органов и перевода агрегата в транспортное положение в задней части прицепного устройства размещены два гидроцилиндра. Крайние брусья в транспортном положении связываются страховочной цепью.

В зависимости от плотности почвы и условий работы фермы с закрепленными на них боронами можно устанавливать на брусьях рамы в трех разных положениях. Регулировка осуществляется перестановкой ферм по высоте.

Борона зубовая широкозахватная БЗШ-21×2 (рис. 72) предназначена для рыхления почвы, выравнивания поверхности поля, дробления комков, уничтожения всходов сорняков, боронования всходов зерновых и технических культур на повышенных скоростях на склонах, не превышающих 8°, во всех почвенно-климатических зонах России, за исключением зон горного земледелия и почв, засорен-

ных камнями. На полях не допускается наличие пней, куч соломы, проволоки и других предметов, мешающих работе бороны.



Рис. 72. Общий вид бороны зубовой широкозахватной БЗШ-21×2

Основные узлы: сница, брус, левое и правое крылья, бороны БЗСС-1,0У, гидросистема, кронштейны, штанги, растяжки, поворотная рамка, транспортные и опорные колеса.

Краткая техническая характеристика зубовых борон приведена в табл. 46, результаты испытаний на типичных фонах – в табл. 47, показатели экономической оценки – в табл. 48.

Зубовая борона БЗГ-15 «Мечта» испытана в агрегате с трактором тягового класса 2 МТЗ-1221.2 на операции «довсходовое боронование почвы» в зоне действия Поволжской МИС. Трудоемкость механизированных работ составила 0,09 чел.-ч/га. В расчете на 1000 га необходимы один МТА и один механизатор. Потребность в топливе на 1000 га составила 1,14 т, в капитальных вложениях – 2,4 млн руб. Удельные эксплуатационные затраты денежных средств равны 281 руб/га.

С тракторами тягового класса 5 испытаны бороны АГС-22-2У и БЗШ-21×2.

Агрегат гидрофицированный складывающийся универсальный VELES АГС-22-2У испытан на операции «боронование посевов пшеницы» в зоне действия Сибирской МИС. Трудоемкость механизированных работ составила 0,07 чел.-ч/га. Для обработки 1000 га необходимы один МТА и один механизатор. Потребность в топливе на 1000 га составила 1,71 т, в капитальных вложениях – 3,4 млн руб. Удельные эксплуатационные затраты денежных средств равны 497 руб/га.

Таблица 46

Техническая характеристика зубовых борон

Марка	Тип	Агрегати- рование, тяговый класс	Скорость, км/ч		Ширина захвата, м	Габаритные размеры в транспортном положении, мм			Масса, кг
			рабочая	транс- портная		длина	ширина	высота	
АГС-18-2У	Прицепная	4	До 12,0	Н. д.	18,0	14270	3750	3850	5990
БЗГТ-25	Прицепная	8	До 16	До 25	25,0	17920	4000	3090	7305
БЗГ-15 «Мечта»	Прицепная	1,4-2	До 12,0	Н. д.	15,2	Н. д.	4100	Н. д.	2060
АГС-22-2У	Прицепная	4-5	9,0-10,0	До 20	22,0	Н. д.	4070	3840	Н. д.
БЗШ-21×2	Прицепная	5	5,6-5,7	Н. д.					

Функциональные показатели зубовых борон

Марка бороны	Агрегатирование	Вид работы	Рабочая скорость, км/ч	Рабочая ширина захвата, м	Производительность в час времени, га		Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	Глубина обработки, см	Гребнистость, см
					основного	сменного			
АГС-18-2У	Н. д.	Ранневесеннее боронование по стерневому фону	10,1	Н. д.		14,14	3,04	2,8	3,0
		Ранневесеннее боронование по паровому фону	9,0			12,68	3,34	6,1	3,5
БЗГТ-25	«Versatile 435»	Поверхностная обработка стерневого поля	15,7	24,5	38,52	27,80	0,70	5,2	2,8
БЗГ-15 «Мечта»	МТЗ-1221.2	Довсходовое боронование почвы	10,5	14,9	15,65	Н. д.	1,14	3,8	4,6
АГС-22-2У	К-700А	Боронование посевов пшеницы	9,2	21,7	20,03	15,0	1,71	4,0	3,0
БЗШ-21×2	К-701	Боронование почвы после пахоты целины	5,6	20,9	11,56	8,55	3,73	До 8,1	2,2

Таблица 48

Показатели экономической оценки МТА с зубowymi бороны

Показатели	Значение показателя по МТА с бороной			
	БЗГТ-25	БЗГ-15 «Мечта»	АГС-22-2У	БЗШ-21×2
<i>Исходные данные для проведения расчетов</i>				
Марка трактора	«Versatile 435»	МТЗ-1221.2	К-700А	К-701
Производительность в час времени, га:				
основного	38,50	15,65	20,03	11,56
сменного	27,80	Н. д.	15,00	8,55
Коэффициент:				
использования сменного времени	0,72	Н. д.	0,75	0,74
готовности	0,99	1,0	Н. д.	1,0
Расход топлива, кг/га	0,70	1,14	1,71	3,73
Цена, тыс. руб.:				
бороны	1 317	460	1 250	672
трактора	12 486	1 932	2 167	3 042
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>				
Затраты труда, чел.-ч	40	90	70	120
Потребность:				
в МТА, шт.	1	1	1	2
механизаторах	1	1	1	2
топливе, кг	700	1140	1710	760
капитальных вложений – всего, тыс. руб.	13 802	2 392	3 416	7 427
в том числе в бороны	1 317	460	1 250	1 344
Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	341	281	497	471

Борона зубовая широкозахватная БЗШ-21×2 испытана на операции «боронование почвы после пахоты целины» в зоне действия Центрально-Черноземной МИС. Трудоемкость механизированных работ составила 0,12 чел.-ч/га. Для обработки 1000 га необходимы два МТА и два механизатора. Потребность в топливе на 1000 га составила 0,76 т, в капитальных вложениях в необходимое количество техники на 1000 га – 7,4 млн руб. Удельные эксплуатационные затраты денежных средств равны 471 руб/га.

Борона прицепная зубовая гидрофицированная тяжёлая БЗГТ-25 испытана в агрегата с трактором тягового класса 8 «Versatile 435» на операции «поверхностная обработка стернового поля» в зоне действия Алтайской МИС. Трудоемкость механизированных работ составила 0,04 чел.-ч/га. Для обработки 1000 га необходимы один МТА и один механизатор. Потребность в топливе на 1000 га составила 0,7 т, в капитальных вложениях – 13,8 млн руб. Удельные эксплуатационные затраты денежных средств равны 341 руб/га.

2.3. Бороны пружинные

Из перечня субсидируемых в 2019 г. пружинных борон представлена информация о пяти образцах четырех производителей, испытанных на трех МИС (табл. 49).

Таблица 49

Общие сведения об испытанных пружинных боронах

Марка	Изготовитель	МИС
VELES BC-15M	АО «Алтайский завод сельскохозяйственного машиностроения»	Сибирская
БПГ-24	ОАО «Миллеровосельмаш»	Северо-Кавказская
БПШ-15	ПАО «Грязинский культиваторный завод»	Владимирская
БШ-9Н	ОАО «Агропромтехника»	Кубанская
БШ-12Н		

Борона средняя пружинная VELES BC-15M (рис. 73) предназначена для закрытия влаги перед посевом зерновых и технических культур, до- и послеуборочного боронования, заделки минеральных удобрений, уничтожения сорняков в фазе «белой нити», ухода за па-

рами, выравнивания поля, равномерного распределения пожнивных остатков по полю благодаря вибрации пружинного зуба.



Рис. 73. Общий вид бороны пружинной VELES BC-15M

Состоит из прицепного устройства, центрального и крайних брусьев, секций с пружинными зубьями. Крайние брусья шарнирно соединены с центральным брусом с помощью крестовин.

Прицепное устройство в задней части шарнирно присоединено к центральному бруску и опирается на почву колесами, а в передней части имеет возможность присоединяться к трактору. Крайние брусья при работе опираются на почву рабочими колесами, установленными в торце брусьев, а в транспортном положении – транспортными колесами. Две растяжки удерживают раму бороны в развернутом прямолинейном положении. На боковых и центральном брусках размещаются подвески, на которых с помощью цепей подвешиваются секции. Для подъема рабочих органов и перевода бороны в транспортное положение в задней части прицепного устройства предусмотрены два гидроцилиндра.

Угол атаки зуба изменяется от 0 до 75° относительно вертикали, в зависимости от плотности почвы и глубины обработки. Для изменения угла атаки зубьев необходимо ослабить болты, стягивающие планки параллелограммного механизма, оттянув стопор, изменить угол атаки зубьев, застопорить параллелограммный механизм и затянуть гайки. Также можно изменить угол атаки переднего ряда зубьев с помощью регулировочной планки. Дополнительно заглубление можно увеличить с помощью регулировочного винта проушины гидроцилиндра подъема секций.

Борона прицепная пружинная гидрофицированная БПГ-24 (рис. 74) предназначена для закрытия влаги в период предпосевного боронования, повторного боронования под технические культуры, до- и послеуборочного боронования технических культур с целью удаления сорняков, сбора в валки пожнивных остатков, боронования озимых во всех зонах земледелия, кроме зоны горного земледелия.



Рис. 74. Общий вид борона пружинной гидрофицированной БПГ-24

Состоит из прицепного устройства и центральной, левой и правой балок. Левая и правая балки соединены с центральной с помощью крестовин и удерживаются тросовыми растяжками. На трех балках (центральной, левой, правой) установлены траверсы, на которые крепятся секции пружинных и зубовых борон.

Борона пружинная широкозахватная БПШ-15 (рис. 75) предназначена для рыхления почвы, выравнивания поверхности поля, дробления комков, уничтожения всходов сорняков, боронования всходов зерновых и технических культур на повышенных скоростях.



Рис. 75. Общий вид борона пружинной широкозахватной БПШ-15

Состоит из центрального и двух боковых брусьев, шарнирно соединенных между собой. К центральному брусу через кронштейны крепится сница, предназначенная для агрегатирования с трактором.

На центральном и боковых брусьях крепятся кронштейны, а на них – боронки. Борона имеет шесть колес: два – закреплены на снице, работают в транспортном и рабочем положениях; четыре – по краям сцепки, работают попарно в транспортном и рабочем положениях. Брусья удерживаются в рабочем положении растяжками тросового механизма. Для перевода из транспортного положения в рабочее и обратно установлены два гидроцилиндра.

Борона штригельная БШ-9Н (рис. 76) предназначена для закрытия влаги в период предпосевного боронования, довсходового боронования озимых и послеवсходового боронования технических и озимых культур, а также закрытия почвенных гербицидов и заделки минеральных удобрений.



Рис. 76. Общий вид бороны штригельной БШ-9Н

Состоит из центральной секции рамы, включающей в себя две кассеты, боковых правой и левой секций с двумя рабочими кассетами каждая, гидроцилиндров подъема в транспортное положение, четырех опорных колес и рабочих органов в виде кассет с пружинным зубом.

Борона штригельная БШ-12Н (рис. 77) предназначена для закрытия влаги в период предпосевного боронования, довсходового боронования, боронования озимых и послевсходового боронования

технических и зерновых культур, а также закрытия почвенных гербицидов и заделки минеральных удобрений.



Рис. 77. Общий вид бороны штригельной БШ-12Н

Состоит из центральной секции рамы, боковых правой и левой секций рамы, гидроцилиндров, шести опорных колес и рабочих касет с пружинным зубом.

Для агрегатирования бороны с тракторами предусмотрена трехточечная система навески.

Краткая техническая характеристика пружинных борон приведена в табл. 50, результаты испытаний на типичных фонах – в табл. 51.

Показатели экономической оценки агрегатов с пружинными бороны представлены в табл. 52.

Бороны пружинные VELES BC-15M и БПГ-24 испытаны с тракторами тягового класса 2.

Наименьшая трудоемкость механизированных работ наблюдается при работе агрегата с бороной БПГ-24 (0,05 чел.-ч/га). В обоих вариантах в расчете на 1000 га необходимы один МТА и один механизатор. Наименьшая потребность в топливе на 1000 га отмечается при применении агрегата с бороной БПГ-24 (680 кг). Минимальная потребность в капитальных вложениях – при применении агрегата с бороной БПГ-24 (2,4 млн руб.). Наименьшие удельные эксплуатационные затраты денежных средств получены при работе агрегата с бороной БПГ-24 (166 руб/га).

Таким образом, из двух рассматриваемых агрегатов с пружинными бороны и тракторами тягового класса 2 по всем показателям экономической оценки более эффективным является агрегат с бороной БПГ-24, что обусловлено большей шириной захвата указанной бороны по сравнению с бороной VELES BC-15M.

Таблица 50

Техническая характеристика пружинных борон

Марка	Тип	Агрегатирование, тяговый класс	Скорость, км/ч		Ширина захвата, м	Габаритные размеры в транспортном положении, мм			Масса, кг
			рабочая	транс- портная		длина	ширина	высота	
VELES БС-15М	Прицепная	1,4	13,9-14,1	15	15,2	12840	3960	2570	2720
БПГ-24	Прицепная	2-3	14,1	До 15	Н. д.	16640	3450	2585	3270
БПШ-15	Прицепная	1,4	До 10,0	До 15	15,05	Н. д.	3430	3480	3320
БШ-9Н	Навесная	1,4-2	Не более 18,0	До 15	Н. д.	2370	3000	3800	1010
БШ-12Н	Навесная	1,4-2	10,2-10,7	До 15	12	Н. д.	3700	3310	1370

Функциональные показатели пружинных борон

Марка	Агрегатирование	Вид работы	Рабочая скорость, км/ч	Рабочая ширина захвата, м	Производительность в час времени, га		Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	Глубина обработки, см	Гребнистость, см	Крошение почвы, (размер фракций до 25 мм), %
					основного	сменного				
VELES BC-15M	«Беларус 1221.2»	Довсходовое боронование	14,1	14,7	20,73	16,67	0,78	4,0	1,0	—
БПГ-24	«Беларус 1221»	Боронование пружинными секциями	14,1	22,5	31,16	21,50	0,68	4,4	1,8	—
БПШ-15	«Беларус-82.1»	Н. д.	7,0	14,9	10,40	Н. д.		2,9	1,5	—
БШ-9Н	МТЗ-82	Довсходовое боронование посевов сои	17,8	8,4	14,96	11,30	1,3	2,6	0,5	92,5
		Повсходовое боронование подсолнечника	9,1		7,64	5,98	1,5	3,0	0,8	92,6
БШ-12Н	«Беларус 82.1»	Довсходовое боронование подсолнечника	10,2	12,0	12,24	9,43	0,7	3,5	0,5	97,3
		Довсходовое боронование кукурузы	10,7	11,4	12,18	9,34	0,7	3,6	0,7	95,8
		Повсходовое боронование кукурузы	10,5	11,8	12,34	9,36	0,8	2,8	0,5	99

Таблица 52

Показатели экономической оценки агрегатов с пружинными боронами

Показатели	Значение показателя по МТА с боронами			
	VELES БС-15М	БПГ-24	БШ-9Н	БШ-12Н
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>				
Марка трактора	«Беларус 1221.2»	«Беларус 1221»	МТЗ-82	«Беларус 82.1»
Производительность в час времени, га:				
основного	20,73	31,16	7,64	12,34
сменного	16,67	21,50	5,98	9,36
Коэффициент:				
использования сменного времени	0,80	0,69	0,78	0,76
готовности	Н. д.	Н. д.	Н. д.	0,99
Расход топлива, кг/га	0,78	0,68	1,50	0,80
Цена, тыс. руб.:				
бороны	631	505	257	356
трактора	1 932	1 932	929	1 069
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>				
Затраты труда, чел.-ч	60	50	170	110
Потребность:				
в МТА, шт.	1	1	2	2
механизаторах	1	1	2	2
топливе, кг	780	680	1500	700
капитальных вложениях – всего, тыс. руб.	2 555	2 429	2 372	2 850
в том числе в бороны	631	505	514	712
Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	241	166	331	253

Бороны БШ-9Н и БШ-12Н испытаны с тракторами тягового класса 1,4. Наименьшая трудоемкость механизированных работ наблюдается при работе агрегата с бороней БШ-12Н (0,11 чел.-ч/га). В обоих вариантах в расчете на 1000 га необходимы два МТА и два механизатора. Наименьшая потребность в топливе на 1000 га отмечена при применении агрегата с бороней БШ-12Н (700 кг). Минимальная потребность в капитальных вложениях – при применении агрегата с бороней БШ-9Н (2,4 млн руб.). Наименьшие удельные эксплуатационные затраты денежных средств получены при работе агрегата с бороней БШ-12Н (253 руб/га).

Таким образом, из двух рассматриваемых агрегатов с пружинными бородами и тракторами тягового класса 1,4 практически по всем показателям экономической оценки, за исключением потребности в капитальных вложениях, более эффективным является агрегат с бороней БШ-12Н, что обусловлено большей шириной захвата указанной бороны по сравнению с бороней БШ-9Н.

2.4. Борона модульная

Из перечня субсидируемых в 2019 г. модульных борон на Поволжской МИС испытана борона БМ-4,5 (рис. 78) производства ООО «Сельмаш».



Рис. 78. Общий вид бороны БМ-4,5

Предназначена для поверхностной обработки почвы на глубину до 6 см в системе почвозащитного, ресурсосберегающего земледелия, с выполнением операций крошения, создания уплотненной почвенной прослойки на глубине обработки, выравнивания поверхности поля и уничтожения сорняков, а также в составе посевных агрегатов для предпосевной обработки по зяблевым и паровым фонам.

Агрегатируется с тракторами тягового класса 2.

Состоит из следующих основных узлов и механизмов: сница, рама, на которую смонтированы четыре батареи рабочих органов, колесный ход, гидросистема. Каждая батарея состоит из колец, каждое из которых крепится спицами к оси батареи. Основным рабочим органом является батарея – она подрезает сорняки и производит крошение пласта почвы. Гидросистема переводит борону в рабочее положение из транспортного и обратно.

Краткая техническая характеристика модульной бороны БМ-4,5 приведена в табл. 53, результаты испытаний на типичных фонах – в табл. 54.

Таблица 53

Техническая характеристика бороны модульной БМ-4,5

Показатели	Значение
Агрегатирование, тяговый класс	1,4
Рабочая скорость, км/ч	13,6
Конструкционная ширина захвата, м	4,6
Габаритные размеры в транспортном положении, мм:	
длина	Н. д.
ширина	4910
высота	1360
Масса, кг	2710

Таблица 54

Функциональные показатели бороны модульной БМ-4,5

Показатели	Значение
Агрегатирование	МТЗ-1221
Вид работы	Обработка пара
Рабочая скорость, км/ч	13,6
Рабочая ширина захвата, м	4,4
Производительность в час основного времени, га	5,98

Показатели	Значение
Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	3,52
Глубина обработки, см	6,2
Гребнистость, см	1,6

Показатели экономической оценки работы агрегата с модульной бороной БМ-4,5 представлены в табл. 55.

Таблица 55

Показатели экономической оценки МТА с бороной модульной БМ-4,5

Показатели	Значение
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>	
Марка трактора	МТЗ-1221
Производительность в час основного времени, га	5,98
Коэффициент готовности	1,0
Расход топлива, кг/га	3,52
Цена, тыс. руб.:	
бороны	531
трактора	1 932
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>	
Затраты труда, чел.-ч	220
Потребность:	
в МТА, шт.	3
механизаторах	3
топливе, т	3,52
капитальных вложениях – всего, тыс. руб.	7 390
в том числе в бороны	1 593
Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	447

Трудоемкость механизированных работ при работе агрегата БМ-4,5+МТЗ-1221 составила 0,22 чел.-ч/га.

Для обработки 1000 га необходимы три МТА и три механизатора. Потребность в топливе на 1000 га составила 3,52 т, в капитальных вложениях в необходимое количество техники на 1000 га – 7,4 млн руб. Удельные эксплуатационные затраты денежных средств равны 447 руб/га.

Выводы

Дисковые бороны выполняют обширный перечень технологических операций, функционируют в широких диапазонах почвенных условий, являются наиболее универсальными почвообрабатывающими орудиями.

Преобладающим подтипом испытанных борон являются изделия с фронтальной индивидуальной расстановкой рабочих органов, что свидетельствует о востребованности и конкурентоспособности этого подтипа орудий в современных условиях. Данная востребованность стимулирует расширение географии производителей дисковых почвообрабатывающих орудий за счет создания в регионах новых производств небольших мощностей (в районных центрах, на базе ремонтных предприятий и др.). Широка и география приобретений изделий этих заводов.

Сохраняя основные конструкционно-технические принципы, бороны различных производителей имеют существенные отличия в исполнении, которые прямо влияют на эксплуатационную эффективность, в том числе на качество выполнения технологического процесса и стоимость эксплуатации.

Подобное разнообразие обеспечивает пользователю возможность выбора орудия, оптимально адаптированного к его хозяйственным условиям, а при определенных условиях может затруднить и сам выбор.

Все исследованные агрегаты двух-, трех- и четырехрядных дисковых борон, а также зубовых, пружинных борон и модульной бороны обеспечивают соответствующие уровни эксплуатационных параметров и удовлетворительные показатели качества выполнения технологического процесса.

При агрегатировании тракторов с боронами целесообразно использовать тракторы отечественного производства, так как тракторы зарубежного производства имеют более высокую цену, что приводит к значительному увеличению эксплуатационных затрат денежных средств.

Таким образом, при обновлении машинно-тракторного парка сельхозтоваропроизводителям необходимо ориентироваться на приобретение современных образцов дисковых, зубовых и пружинных борон отечественных производителей, реализующих свою продукцию по программе субсидирования.

3. ПЛУГИ

3.1. Плуги отвальные

Представлена информация о двух отвальных плугах из перечня субсидируемых в 2019 г. (табл. 56).

Таблица 56

Общие сведения об испытанных плугах отвальных

Марка	Изготовитель	МИС
ПЛНУ-5-35В	ООО «НЬЮ ТОН»	Поволжская
ПНУУ 8-40	АО «НИТИ им. П.И. Снегирева»	Северо-Кавказская

Плуг лемешный навесной ПЛНУ-5-35В (рис. 79) предназначен для вспашки почв под зерновые и технические культуры на глубину до 30 см.



Рис. 79. Общий вид плуга лемешного навесного ПЛНУ-5-35В

Состоит из сварной рамы, выполненной из труб прямоугольного сечения, навески, рабочих органов, одного опорного колеса на стойке с механизмом регулировки глубины обработки. Пять рабочих органов (корпуса) жестко закреплены на раме. Корпус состоит из стойки, отвала, лемеха и центрального ножа-лемеха. Лемех каждого корпуса производит подрезание и рыхление пласта почвы, обеспечивая более комфортный и менее энергозатратный процесс обработки почвы последующему корпусу.

Плуг навесной универсальный усиленный ПНУУ 8-40 (рис. 80) предназначен для вспашки почв под зерновые и технические культу-

ры на глубину до 30 см, не засоренных камнями, плитняком и другими препятствиями, с удельным сопротивлением до 0,09 МПа, твердостью почвы до 4 МПа на склонах до 8°.



Рис. 80. Общий вид плуга навесного универсального усиленного ПНУУ 8-40

Техническими условиями предусмотрена комплектация плуга предплужниками, устройством для присоединения катков и катками.

Агрегируется с тракторами тяговых классов 5; 6 мощностью 350-450 л. с.

Краткая техническая характеристика отвальных плугов приведена в табл. 57, результаты испытаний на типичных фонах в зонах деятельности соответствующих МИС – в табл. 58.

Расчеты по определению показателей экономической оценки машинно-тракторных агрегатов с субсидируемыми плугами проведены на площади 1000 га с учетом агротехнического срока 30 дней и продолжительности работы 10 ч в день. Показатели экономической оценки МТА с плугами отвальными представлены в табл. 59.

Плуг отвальный ПЛНУ-5-35В испытан в агрегате с трактором тягового класса 3 на операции «основная отвальная обработка почвы». Трудоемкость механизированных работ составила 0,88 чел.-ч/га. На 1000 га необходимы три МТА и три механизатора. Потребность в топливе – 16,63 т, в капиталовложениях в необходимое количество техники – 9,9 млн руб. Удельные эксплуатационные затраты денежных средств равны 1 754 руб/га.

Таблица 57

Техническая характеристика плугов отвальных

Марка	Тип машины	Агрегатирование, тяговый класс	Скорость, км/ч		Ширина захвата, м	Габаритные размеры в транспортном положении, мм			Масса, кг
			рабочая	транспортная		длина	ширина	высота	
ПЛНУ-5-35В	Навесной	3	7,8	Н. д.	1,93	Н. д.	3200	2600	650
ПНУУ 8-40	Навесной	5-6	8,0-10	До 12	3,33	Н. д.	3650	1860	2290

Таблица 58

Функциональные показатели плугов отвальных

Марка	Агрегатирование	Вид работы	Рабочая скорость, км/ч	Рабочая ширина захвата, м	Производительность в час времени, га		Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	Глубина обработки, см	Гребнистость см	Крошение почвы (размер фракций до 50 мм), %
					основного	сменного				
ПЛНУ-5-35В	ХТЗ-150К	Основная отвальная обработка почвы	7,80	1,93	1,51	Н. д.	16,63	22,7	4,1	Н. д.
ПНУУ 8-40	К-744Р1	Вспашка стерни озимой пшеницы	9,49	3,20	3,11	2,42	15,57	29,1	5,3	67,3

**Показатели экономической оценки МТА
с плугами отвальными**

Показатели	Значение показателя по МТА с плугами	
	ПЛНУ-5-35В	ПНУУ 8-40
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>		
Марка трактора	ХТЗ-150К	К-744Р1
Рабочая ширина захвата, м	1,93	3,20
Глубина обработки почвы, см	22,7	29,1
Производительность в час времени, га: основного	1,51	3,11
сменного	Н. д.	2,42
Коэффициент: использования сменного времени	Н. д.	0,78
готовности	1,0	0,99
Расход топлива, кг/га	16,63	15,57
Цена, тыс. руб.:		
плуга	96	275
трактора	3 203	4 902
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>		
Затраты труда, чел.-ч	880	410
Потребность:		
в МТА, шт.	3	2
механизаторах	3	2
топливе, т	16,63	15,57
капитальных вложениях – всего, тыс. руб.	9 899	10 355
в том числе в плуги	288	550
Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	1 754	1 423

Плуг отвальный ПНУУ-8-40 испытан в агрегате с трактором тягового класса 6 на операции «вспашка стерни озимой пшеницы». Трудоемкость механизированных работ составила 0,41 чел.-ч/га. На 1000 га необходимы два МТА и два механизатора. Потребность в топливе – 15,57 т, в капиталовложениях в необходимое количество техники – 10,36 млн руб. Удельные эксплуатационные затраты денежных средств равны 1 423 руб/га.

3.2. Плуги чизельные

3.2.1. Плуг чизельный шириной захвата 2,3 м

Представлена информация о плуге чизельном глубокорыхлителе ПЧ-2,5 производства ЗАО «Рубцовский завод запасных частей» из перечня субсидируемой техники в 2019 г., испытанном на Алтайской МИС.

Плуг чизельный глубокорыхлитель ПЧ-2,5 (рис. 81) предназначен для рыхления всех типов почв, кроме каменистых, по отвальным и безотвальным фонам с углублением пахотного горизонта, безотвальной обработки вместо зяблевой и весенней пахоты, глубокого рыхления на склонах и паровых полях с удельным тяговым сопротивлением до 0,12 МПа, твердостью до 4 МПа, влажностью до 22% и уклоном полей не более 8°. Для дополнительного рыхления почвы и выравнивания поверхности поля комплектуется рыхляще-прикатывающим катком.



Рис. 81. Общий вид плуга чизельного глубокорыхлителя ПЧ-2,5

Агрегируется с тракторами мощностью от 150 л. с. (тяговых классов 3, 4) в зависимости от почв и глубины обработки.

Краткая техническая характеристика плуга чизельного глубокорыхлителя ПЧ-2,5 приведена в табл. 60, результаты испытаний на типичных фонах – в табл. 61, показатели экономической оценки – в табл. 62.

Таблица 60

**Техническая характеристика плуга чизельного
глубокорыхлителя ПЧ-2,5**

Показатели	Значение
Тип	Навесной
Агрегатирование, тяговый класс	3-4
Скорость, км/ч:	
рабочая	6,0-9,0
транспортная	До 15
Ширина захвата, м	2,32
Габаритные размеры в транспортном положении, мм	2330×2580×1610
Масса, кг	1302

Таблица 61

**Функциональные показатели плуга
чизельного глубокорыхлителя ПЧ-2,5**

Показатели	Значение
Агрегатирование	T-150K
Вид работы	Глубокое рыхление стернового фона
Рабочая скорость, км/ч	8,95
Рабочая ширина захвата, м	2,40
Производительность в час времени, га:	
основного	2,15
сменного	1,77
Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	9,12
Глубина обработки, см	21,0
Гребнистость, см	4,4

Таблица 62

**Показатели экономической оценки МТА с плугом чизельным
глубокорыхлителем ПЧ-2,5**

Показатели	Значение
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>	
Марка трактора	T-150K
Производительность в час времени, га:	
основного	2,15
сменного	1,77

Показатели	Значение
Коэффициент: использования сменного времени готовности	0,82 0,99
Расход топлива, кг/га	9,12
Цена, тыс. руб.: плуга трактора	186 3 675
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>	
Затраты труда, чел.-ч	560
Потребность: в МТА, шт. механизаторах топливе, т капитальных вложениях – всего, тыс. руб. в том числе в плуги	2 2 9,12 7 723 372
Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	1 249

Испытан в агрегате с трактором тягового класса 3 на операции «глубокое рыхление стерневого фона». Трудоемкость механизированных работ составила 0,56 чел.-ч/га. На 1000 га необходимы два МТА и два механизатора. Потребность в топливе – 9,12 т, в капиталовложениях в необходимое количество техники – 7,7 млн руб. Удельные эксплуатационные затраты денежных средств равны 1 249 руб/га.

3.2.2. Плуги чизельные шириной захвата 3,7-3,9 м

Представлена информация о трех чизельных плугах шириной захвата 3,7-3,9 м из субсидируемых в 2019 г. (табл. 63).

Таблица 63

Общие сведения об испытанных плугах чизельных шириной захвата 3,7-3,9 м

Марка	Изготовитель	МИС
ПЧМ-4	ЗАО «КОМЗ-Экспорт»	Северо-Кавказская
ГРП-4	ООО «Завод им. Медведева-Машиностроение»	Центрально-Черноземная
ПРБ-4В	ЗАО «Ярославич»	Владимирская

Плуг чизельный ПЧМ-4 (рис. 82) предназначен для основной безотвальной обработки почв с удельным сопротивлением до 0,12 МПа под зерновые и технические культуры на глубину до 45 см по отвальным и безотвальным фонам для углубления и разуплотнения пахотного горизонта, улучшения лугов и пастбищ. Представляет собой навесное орудие с симметрично установленными (правыми и левыми) рабочими органами для безотвального рыхления почвы и шлейфом (катками) для разрушения и выравнивания верхнего слоя почвы.



Рис. 82. Общий вид плуга чизельного ПЧМ-4

Для нормальной работы плуга ПЧМ-4 почва на участке должна соответствовать следующим требованиям: влажность – не более 30%, твердость – до 4 МПа, длина растительных остатков на поверхности поля – не более 250 мм, уклон поля – не более 8%.

Глубокорыхлитель навесной ГРП-4 (рис. 83) предназначен для обработки почвы без оборота пласта на глубину до 45 см при влажности почвы 8-20% и ее твердости до 4,5 МПа на склонах, не превышающих 8° во все периоды полевых работ.

На полях не допускается наличие пней, камней, скопление куч соломы, наличие проволоки.

Основные узлы глубокорыхлителя ГРП-4: рама, на которой устанавливаются рабочие органы (рыхлители), навеска, прикатчик-выравниватель, опорные колеса.



Рис. 83. Общий вид глубокорыхлителя навесного ГРП-4

Плуг-рыхлитель блочно-модульный ПРБ-4В (рис. 84) предназначен для основной безотвальной обработки почвы под зерновые и технические культуры на глубину до 45 см, а также по отвальным и безотвальным фонам на склонах до 8°.



Рис. 84. Общий вид плуга-рыхлителя блочно-модульного ПРБ-4В

Основные узлы: рама с кронштейнами крепления рабочих органов (правые и левые), рабочие органы безотвального типа, колесо с механизмом регулировки глубины хода, труба барабана шлейфа с зубьями.

Краткая техническая характеристика чизельных плугов шириной захвата 3,7-3,9 м приведена в табл. 64, результаты испытаний на типичных фонах – в табл. 65, показатели экономической оценки – в табл. 66.

**Техническая характеристика плугов чизельных
шириной захвата 3,7-3,9 м**

Марка	Тип	Агрегати- рование, тяговый класс	Скорость, км/ч		Ширина захвата, м	Габаритные размеры в транспортном положении, мм			Масса, кг
			рабочая	транс- портная		длина	ширина	высота	
ПЧМ-4	Навесной	5	7-10	До 20	3,73	2760	4040	1860	2350
ГРП-4	Навесной	5	6,5	Н. д.	3,85	Н. д.			2250
ПРБ-4В	Навесной	5	7-10		3,94				2430

Таблица 65

Функциональные показатели плугов чизельных шириной захвата 3,7-3,9 м

Марка	Агрегати- рование	Вид работы	Рабо- чая ско- рость, км/ч	Рабочая ширина захвата, м	Производитель- ность в час вре- мени, га		Удель- ный расход топлива за время сменной работы, кг/га	Глубина обработки, см	Гребнистость, см	Крошение почвы (размер фракций до 50 мм), %
					основного	сменного				
ПЧМ-4	К-701	Основная безот- вальная обработка стерни озимой пшеницы	9,5	4,05	3,85	3,05	14,62	43,1	3,0	98,6
ГРП-4	К-701	Глубокое рых- ление почвы без оборота пласта	6,5	3,85	2,51	1,98	16,30	36,8	Н. д.	Н. д.
ПРБ-4В	К-744Р2	Безотвальная вспашка почвы	7,0	3,88	2,70	2,20	15,00	30,7	2,8	

**Показатели экономической оценки МТА
с плугами чизельными шириной захвата 3,7-3,9 м**

Показатели	Значение показателя по МТА с плугами		
	ПЧМ-4	ГРП-4	ПРБ-4В
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>			
Марка трактора	К-701	К-701	К-744Р2
Рабочая ширина захвата, м	4,05	3,85	3,88
Глубина обработки почвы, см	43,1	36,8	30,7
Производительность в час времени, га:			
основного	3,85	2,51	2,70
сменного	3,05	1,98	2,20
Коэффициент использования сменного времени	0,79	0,79	0,80
Расход топлива, кг/га	14,6	16,3	15,0
Цена, тыс. руб.:			
плуга	398	558	506
трактора	3 042	3 042	5 246
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>			
Затраты труда, чел.-ч	330	510	450
Потребность:			
в МТА, шт.	2	2	2
механизаторах	2	2	2
топливе, т	14,62	16,30	15,00
капитальных вложений – всего, тыс. руб.	6 879	7 200	11 504
в том числе в плуги	796	1 116	1 012
Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	1 259	1 801	1 796

Плуги испытаны с тракторами тяговых классов 5; 6.

Из трех исследуемых агрегатов по всем показателем экономической оценки наиболее эффективным является МТА с плугом ПЧМ-4. Трудоемкость механизированных работ составила 0,33 чел.-ч/га. На 1000 га необходимы два МТА и два механизатора. Потребность в топливе – 14,62 т, в капиталовложениях в необходимое количество техники – 6,9 млн руб. Удельные эксплуатационные затраты денежных средств равны 1 259 руб/га.

3.2.3. Плуг чизельный шириной захвата 4,5 м

Представлен плуг чизельный шириной захвата 4,5 м ПЧ-4,5 производства ЗАО «Рубцовский завод запасных частей», испытанный на Алтайской МИС.

Плуг чизельный глубокорыхлитель ПЧ-4,5 (рис. 85) предназначен для рыхления всех типов почв, кроме каменистых с углублением пахотного горизонта, безотвальной обработки вместо зяблевой и весенней пахоты, глубокого рыхления на склонах и паровых полях с удельным сопротивлением до 0,12 МПа, твердостью до 4 МПа, влажностью до 22% и уклоном полей не более 8°.



Рис. 85. Общий вид плуга чизельного глубокорыхлителя ПЧ-4,5

Для дополнительного рыхления почвы и выравнивания поверхности поля комплектуется рыхляще-прикатывающими катками.

Агрегатируется с тракторами марки «Кировец» мощностью от 300 до 380 л. с. в зависимости от вида почв и глубины обработки.

Краткая техническая характеристика плуга приведена в табл. 67, результаты испытаний на типичных фонах – в табл. 68.

Таблица 67

**Техническая характеристика плуга чизельного
глубококорыхлителя ПЧ-4,5**

Показатели	Значение
Тип	Навесной
Агрегатирование, тяговый класс	5
Скорость, км/ч: рабочая транспортная	8,0-9,0 До 15,0
Ширина захвата, м	4,5
Пределы регулирования рабочих органов по глубине, см	До 14
Габаритные размеры в транспортном положении, мм	2760×4400×1930
Масса, кг	2600

Таблица 68

**Функциональные показатели плуга чизельного
глубококорыхлителя ПЧ-4,5**

Показатели	Значение
Агрегатирование	К-744Р2
Вид работы, обработки	Зяблевое рыхление почвы
Рабочая скорость, км/ч	8,28
Рабочая ширина захвата, м	4,43
Производительность в час времени, га: основного сменного	3,67 2,89
Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	26,6
Глубина обработки средняя, см	24,0
Гребнистость, см	4,0

Показатели экономической оценки МТА с плугом ПЧ-4,5 представлены в табл. 69.

**Показатели экономической оценки МТА
с плугом чизельным глубокорыхлителем ПЧ-4,5**

Показатели	Значение
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>	
Марка трактора	К-744Р2
Рабочая ширина захвата, м	4,43
Глубина обработки почвы, см	24,0
Производительность в час времени, га:	
основного	3,67
сменного	2,89
Коэффициент:	
использования сменного времени	0,787
готовности	0,996
Расход топлива, кг/га	26,60
Цена, тыс. руб.:	
плуга	280
трактора	5 246
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>	
Затраты труда, чел.-ч	350
Потребность:	
в МТА, шт.	2
механизаторах	2
топливе, т	26,6
капитальных вложениях – всего, тыс. руб.	11 053
в том числе в плуги	560
Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	1 938

Плуг испытан в агрегате с трактором тягового класса 6 на операции «зяблевое рыхление почвы». Трудоемкость механизированных работ составила 0,35 чел.-ч/га. На 1000 га необходимы два МТА и два механизатора. Потребность в топливе – 26,6 т, в капиталовложениях в необходимое количество техники – 11,1 млн руб. Удельные эксплуатационные затраты денежных средств равны 1 938 руб/га.

Выводы

Традиционно заводы-изготовители обеспечивают большое разнообразие выпускаемых плугов, что позволяет наиболее полно удовлетворять запросы потребителей.

Испытания плугов проведены в зонах деятельности соответствующих МИС на типичных фонах, условия которых имели большие диапазоны варьирования, что свидетельствует о широкой области их применения.

Благодаря высоким функциональным характеристикам оборотные плуги успешно конкурируют с плугами общего назначения и составляют значительную долю в парке хозяйств.

Испытанные образцы чизельных плугов, агрегируемых с тракторами тяговых классов 3-5, произведены на отечественных машиностроительных заводах. Они являются высокопроизводительными и надёжными орудиями. Различия в ряде эксплуатационно-технологических показателей обусловлены состоянием фонов и агрегатированием орудий.

По результатам испытаний все образцы плугов соответствуют требованиям назначения, вписываются в хозяйственные технологии сельскохозяйственного производства, обеспечивают выполнение технологического процесса и заданные параметры качества.

4. СЕЯЛКИ ЗЕРНОВЫЕ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ

Общие сведения о пневматических зерновых сеялках по результатам их испытаний представлены в табл. 70.

Таблица 70

Общие сведения о пневматических зерновых сеялках

Марка	Изготовитель	Место проведения испытаний
С-6ПС С-6ПМ2 С-6ПМ3	АО «Радиозавод»	Поволжская МИС
Agrator-6600 Agrator-11000	ООО ПК «Агромастер»	Владимирская МИС
КПК-990МБ	ООО «Агроцентр»	Алтайская МИС
ПК-8,5 «Кузбасс»	ООО «АГРО»	Сибирская МИС
ПК-9,7 «Кузбасс-Т»		Алтайская МИС
		Поволжская МИС

Основные преимущества сеялок С-6ПС, С-6ПМ2 и С-6ПМ3:

- равномерное распределение посевного материала по всей ширине захвата;
- равномерность глубины заделки семян.

Сеялка С-6ПС (рис. 86) предназначена для посева зерновых культур, среднесеменных бобовых (горох, люпин и др.), крестоцветных (рапс, редька масличная), клевера, тимopheевки, люцерны и других семян трав с междурядьем 187 мм с одновременным внесением гранулированных минеральных удобрений в необработанную (стерню) или обработанную по минимальной или традиционной технологии почву.

Предназначена для посева семян, влажность которых должна удовлетворять требованиям ГОСТ Р 52325-2005, и гранулированных минеральных удобрений, соответствующим требованиям:

- аммофос – ГОСТ 18918-85;
- суперфосфат – ТУ 2182-003-56937109-2002;
- мочевины (карбамид) – ГОСТ 2081-2010.



Рис. 86. Общий вид сеялки С-6ПС

Основные узлы и механизмы: рама с дышлом, две боковые балки, прицепная рама, вентилятор с приводом, бункер с зерновым и туковым отделениями, два зерновых и один туковый высевальные аппараты, ходовая часть, привод высевальных аппаратов, сошники, два маркера, семяпроводы, бороны, пневматическая и гидравлическая системы, площадка для заправщика сеялки семенами, система контроля. Агрегатируется с тракторами тяговых классов 2; 3.

Сеялка С-6ПМ2 (рис. 87) предназначена для рядового посева семян зерновых культур, среднесеменных бобовых, сыпучих и среднесыпучих семян трав с одновременным внесением минеральных удобрений.



Рис. 87. Общий вид сеялки С-6ПМ2

Состоит из рамы, трех сошниковых секций, прицепа, бункеров для семян и туков, двухдисковых сошников с прикатывающими колёсами, опорно-приводного и ходового колес, гидравлической и электронной системы контроля выполнения технологического процесса.

Преимущества сеялки С-6ПМ2:

- копирующие сошники с индивидуальной регулировкой заглубления;
- наличие прикатывающих катков;
- централизованная и индивидуальная (дополнительная) настройка давления сошников на почву;
- отсутствие потерь и механических повреждений посевного материала;
- наличие в базовой комплектации унифицированной системы контроля высева.

Сеялка С-6ПМ3 (рис. 88) предназначена для посева зерновых культур, среднесеменных бобовых (горох, люпин и др.), крестоцветных (рапс, редька масличная), клевера, тимофеевки, люцерны и других семян трав с междурядьем 125 или 250 мм с одновременным внесением гранулированных минеральных удобрений.



Рис. 88. Общий вид сеялки С-6ПМ3

Состоит из рамы и двух боковых балок, прицепной рамы, привода вентилятора, пневматической системы для подачи семян и гранулированных удобрений (туков), бункера с зерновым и туковым отделениями, высевающих аппаратов для зерна и туков, ходовой части с опорным и опорно-приводным колесом, привода высевающих аппаратов, гидросистемы, сошников, двух маркеров, двух рыхлителей, двух фиксаторов глубины с устройством для фиксации колес в транспортном положении, двух держателей семяпроводов, двух держателей боковых балок с фиксацией их в транспортном положении. Агрегируется с тракторами тяговых классов 1,4-2.

Сеялка С-6ПМЗ, помимо достоинств, указанных для сеялки С-6ПМ2, имеет дополнительные преимущества: возможность работы с большим количеством пожнивных остатков и на влажных почвах.

Посевной комплекс Agrator-6600 (рис. 89) предназначен для полосного посева (ширина полосы до 15 см) семян зерновых и зернобобовых культур с одновременным внесением гранулированных минеральных удобрений по стерневым и вспаханным фонам. Позволяет за один проход проводить обработку и подготовку почвы, посев, боронование и прикатывание почвы (посева).



Рис. 89. Общий вид посевного комплекса Agrator-6600

Представляет собой пневмосеялку-культиватор, включающую в себя:

- бункер с пневмосистемой (вентилятор с приводом от гидромотора для подачи воздуха в сеяраспределительные коллекторы и семяпроводы), двумя дозаторами и загрузчиком зерна;

- высевальную часть, выполненную в виде культиватора со стрельчатыми лапами (сошниками); в конструкции имеются пять сеяраспределительных коллекторов, пружинная трёхрядная борона, пневматические опорно-ходовые, опорные и прикатывающие колеса, часть из которых является и опорно-ходовыми. Агрегатируется с тракторами мощностью 180 л. с.

Посевной комплекс Agrator-11000 (рис. 90) предназначен для высева семян зерновых культур (пшеница, ячмень, овес) с одновременным внесением удобрений по фонам, предварительно обработанным противозерозионными орудиями безотвального типа, со стерней колосовых и других культур, по необработанному жнивию во всех зонах возделывания пшеницы, кроме зоны горного земледелия. Может осуществлять высев семян рапса и других мелкосеменных культур, для этого по отдельному заказу комплектуется сменной высевальной катушкой. За один проход выполняются следующие операции: культивация, высев семян, внесение удобрений, боронование, прикатывание, выравнивание почвы.



Рис. 90. Общий вид посевного комплекса Agrator-11000

Представляет собой пневмосеялку-культиватор-сцеп из прицепного одноосного бункера, буксируемого посередине, и культивато-

ра, который подсоединяется за бункер сзади. На бункере установлен гидропривод, вращающий вентилятор. Семена и удобрения, проходя через дозаторы, попадают в основную трубу бункера и мощным потоком воздуха, пройдя двухступенчатую систему распределения, выдуваются непосредственно под каждый сошник культиватора, распределяясь полосой. Каждая засеянная полоса прикатывается отдельным колесом, следующим за рабочим органом.

Комбинированный посевной комплекс КПК-990МБ (рис. 91) предназначен для посева зерновых и зернобобовых культур по необработанному фону в дисковый сошник во всех агроклиматических зонах на всех типах почв, кроме каменистых. Качество обработки обеспечивается на почвах твердостью до 2,5 МПа, влажностью 15-25% и длиной растительных остатков не более 5 см.



Рис. 91. Общий вид посевного комплекса КПК-990МБ

Обеспечивает выравнивание поля и посевного ложа, механическую борьбу с сорняками, создание мульчирующего слоя, пневматический высев зерновых и зернобобовых культур с одновременным прикатыванием посеянных рядков и рыхлением междурядий, внесение удобрений вместе с семенами и раздельно.

Испытанный образец посевного комплекса КПК-990МБ был оснащен прикатывающей системой из полупневматических индивидуальных колес, одноосным бункером ПБ-8-1 вместимостью 8 м³,

буксируемым за трактором, и системой пневматического высева, работающей от гидросистемы трактора.

Посевной комплекс ПК-8,5 «Кузбасс» (рис. 92) предназначен для высева семян зерновых и мелкосеменных культур (рапс, горчица) по фонам, предварительно не обработанным противозерозионными орудиями безотвального типа со стерней колосовых и других культур, по необработанному жнивью.



Рис. 92. Общий вид посевного комплекса ПК-8,5 «Кузбасс»

Полуприцепной, с централизованным дозированием и пневматическим транспортированием семян в сошники, условно можно разделить на две функционально обособленные части:

- заделывающую – предназначена для заделки семян на заданную глубину во влажный слой почвы и уплотнения околосеменного слоя почвы; состоит из центральной и боковых рам, стрелчатых лап, пружинных борон и прикатывающих колес;
- высевающую – состоит из бункера и воздухосемяпроводов с распределительными устройствами.

Посевной комплекс ПК-9,7 «Кузбасс-Т» (рис. 93) предназначен для высева семян пшеницы, ячменя, бобовых, кукурузы, подсолнечника, рапса и кормовых культур с одновременным внесением удо-

брений по фонам, предварительно не обработанным противоэрозийными орудиями безотвального типа, со стерней колосовых и других культур, по необработанному жнивью во всех зонах возделывания зерновых, кроме зоны горного земледелия.



Рис. 93. Общий вид посевного комплекса ПК-9,7 «Кузбасс-Т»

Представляет собой сцеп из прицепного одноосного бункера, буксируемого посередине, и культиватора со стрельчатыми лапами и идущими следом дисковыми сошниками, который подсоединяется за бункер сзади. Бункер вместимостью 8 м³ разделен на два отсека: для семян и удобрений и оснащён дозаторами подачи семян и удобрений из бункеров с приводом дозаторов от колеса с почвозацепами, трубопроводами для подачи семян и удобрений к распределительным башням и далее – к сошникам и загрузочно-разгрузочным шнеком. На бункере установлен дизельный двигатель Ломбардини 9LD 625/2, вращающий вентилятор. Смонтированы распределительные башни с семяпроводами высевальной системы.

На раме культиватора размещены три ряда С-образных стоек со стрельчатыми лапами, сзади смонтированы трехрядная борона и ряд двухдисковых сошников с прикатывающими катками.

Техническая характеристика пневматических зерновых сеялок и посевных комплексов приведена в табл. 71, функциональные показатели – в табл. 72.

Таблица 71

Техническая характеристика пневматических зерновых сеялок

Марка	Агрегатирование, тяговый класс	Рабочая скорость, км/ч	Тип сошника	Ширина захвата, м	Вместимость бункера, м³	Габаритные размеры в транспортном положении, мм			Масса, кг
						длина	ширина	высота	
С-6ПС	2-3	6-10	Анкерный с прикатывающим колесом	6,0	1,7 – зерновой 0,6 – туковый	4840	3690	Н. д.	2780
С-6ПМ2	1,4-2	До 12	Двухдисковый	6,0	1,4 – зерновой 0,4 – туковый	10250*	3470*	3070*	2580
С-6ПМ3	1,4-2	9,0	Однодисковый	5,9	1,4 – зерновой 0,4 – туковый	4300	3300	2820	1870
КПК-990МБ	6	10,0-12,0	Сдвоенный диск	9,9	8,0	Н. д.	5950	3950	Н. д.
Agrator-6600	3	До 12	Лапа стрельчатая	6,6	4,7 – зерновой 3,3 – туковый	13790	5870	3650	8700
Agrator-11000	6	8,0-10,0	Лапа стрельчатая	10,7	8,0	12850	6000	4250	12100
ПК-8,5 «Кузбасс»	5	11,0-11,2	Лапа стрельчатая	8,4	6,5	13760	6610	3300	Н. д.
ПК-9,7 «Кузбасс-Т»	5	8-13	Лапа стрельчатая	9,7	Н. д.	15500	6680	3980	8350

* С трактором РТ-М-160У.

Функциональные показатели пневматических зерновых сеялок

Марка	Агрегатирование	Культура	Рабочая скорость, км/ч	Норма высева, кг/га	Средняя глубина заделки, мм	Густота всходов, шт/м ²	Количественная доля семян в слое, %	Производительность в час времени, га		Удельный расход топлива, кг/га	Относительная полевая всхожесть, %
								основного	сменного		
С-6ПС	ХТЗ-17221	Ячмень	10,0	221	39,8	183	87,0	5,90	3,85	3,43	Н. д.
С-6ПМ2	РТ-М-160У	Пшеница	10,1	200	61,4	288	94,0	6,06	Н. д.	3,37	56,6
С-6ПМ3	«Беларус МТЗ-1522»	Ячмень	9,6	200	44,2	33	93,6	5,18		1,97	72,0
КПК-990МБ	К-744Р2	Пшеница	11,9	147	39,8	224	88,8	Н. д.	7,93	6,04	Н. д.
Agrator-6600	«Ter-rion АТМ 3180М»		8,9	266	49,8	666	100,0	5,90	4,10	5,20	
Agrator-11000	К-744Р3		8,5	185	55,3	Н. д.	81,0	9,92	Н. д.	5,47	
ПК-8,5 «Кузбасс»	К-700А		11,2	223	50,0	430	83,0	9,41	5,73	4,14	
ПК-9,7 «Кузбасс-Т»	К-744Р1		9,7	Н. д.	53,7	Н. д.	93,0	9,41	6,78	5,22	

Посевные машины с рабочим органом дискового типа (С-6ПС, С-6ПМ2, С-6ПМ3, КПК-990МБ) обладают хорошей проходимостью, возможностью индивидуального копирования неровностей поля, надежностью технологического процесса во всем диапазоне почвенных условий.

Некоторые образцы дисковых сеялок применяются для посева по минимально обработанному фону и посева без обработки почвы.

Сеялка С-6ПС агрегируется с тракторами тягового класса 2 для посева в необработанную почву и 1,4 – для посева в обработанную.

Показатели экономической оценки агрегатов с сеялками определены на площадь 1000 га, агросрок – 15 дней, продолжительность работы в день – 10 ч.

С тракторами тягового класса испытаны две сеялки: С-6ПМ2 и С-6ПМ3 (табл. 73).

Таблица 73

Показатели экономической оценки агрегатов с пневматическими зерновыми сеялками и тракторами тягового класса 2

Показатели	Значение показателя по агрегату с сеялкой	
	С-6ПМ2	С-6ПМ3
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>		
Марка трактора	РТ-М-160У	«Беларус МТЗ-1522»
Производительность в час основного времени, га	6,06	5,18
Коэффициент готовности	1,0	Н. д.
Масса семян, давших продуктивные всходы, кг/га	113,2	144,0
Расход топлива, кг/га	3,37	1,97
Цена, тыс. руб.: сеялки (посевого комплекса) трактора	1 161 1050	853 2 686
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>		
Затраты труда, чел.-ч	220	260
Потребность: в МТА, шт.	2	2

Продолжение табл. 73

Показатели	Значение показателя по агрегату с сеялкой	
	С-6ПМ2	С-6ПМ3
механизаторах	2	2
топливе, т	3,37	1,97
капитальных вложений – всего, тыс. руб.	4423	7078
в том числе в сеялки	2322	1706
Затраты денежных средств, тыс. руб.:		
эксплуатационные	771	725
совокупные	2337	1733

Трудоемкость механизированных работ при работе агрегатов получена практически на одинаковом уровне: для агрегата с сеялкой С-6ПМ2 – 0,22 чел.-ч/га, с сеялкой С-6ПМ3 – 0,26 чел.-ч/га.

В расчете на 1000 га в обоих вариантах необходимы два МТА и два механизатора. Потребность в топливе меньше при применении агрегата с сеялкой С-6ПМ3 (1,97 т на 1000 га), в капиталовложениях в необходимое количество техники в расчете на 1000 га – при применении агрегата с сеялкой С-6ПМ2 (4,4 млн руб.), что обусловлено значительно меньшей ценой трактора РТ-М-160У по сравнению с ценой трактора «Беларус МТЗ-1522» (1,2 млн руб. против 2,7 млн руб.). Если рассматривать потребность в капиталовложениях только по сеялкам, то применение сеялки С-6ПМ3 требует меньших капиталовложений, чем сеялки С-6ПМ2 (1,7 млн руб. против 2,3 млн руб.).

Наименьшие удельные эксплуатационные затраты денежных средств (725 руб/га) и удельные совокупные затраты (1 733 руб/га) наблюдаются при применении агрегата с сеялкой С-6ПМ3.

Из двух зерновых сеялок пневматического принципа действия, испытанных в агрегате с тракторами тягового класса 2, практически по всем показателям экономической оценки, за исключением затрат труда и капиталовложений в агрегат, наиболее эффективна сеялка С-6ПМ3.

С тракторами тягового класса 3 испытаны сеялка С-6ПС и посевной агрегат Agrator-6600.

Практически по всем показателям экономической оценки, за исключением трудоемкости механизированных работ, агрегат

с сеялкой С-6ПС эффективнее, чем агрегат с посевным комплексом Agrator-6600 (табл. 74).

Таблица 74

**Показатели экономической оценки агрегатов
с пневматическими зерновыми сеялками
и тракторами тягового класса 3**

Показатели	Значение показателя по агрегату с сеялкой/посевным комплексом	
	С-6ПС	Agrator-6600
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>		
Марка трактора	ХТЗ-17221	«Terrion ATM 3180M»
Производительность в час времени, га:		
основного	5,90	5,90
сменного	3,85	4,10
Коэффициент использования сменного времени	0,59	0,70
Расход топлива, кг/га	3,43	5,20
Цена, тыс. руб.:		
сеялки/посевного комплекса	1 051	2 018
трактора	4 726	6 378
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>		
Затраты труда, чел.-ч	260	240
Потребность:		
в МТА, шт.	2	2
механизаторах	2	2
топливе, т	3,4	5,2
капитальных вложениях –		
всего, тыс. руб.	11 554	16 793
в том числе в сеялки	2 102	4 036
Эксплуатационные затраты денежных средств, тыс. руб.	1 036	1 619

При применении агрегата с сеялкой С-6ПС по сравнению с использованием агрегата с посевным комплексом Agrator-6600 потребность в топливе снижается на 34,5%, капитальные вложения уменьшаются на 31,2%, а эксплуатационные затраты денежных средств – на 36,0%.

При работе обоих агрегатов в расчете на 1000 га необходимы два агрегата и два механизатора.

При эксплуатации более эффективного агрегата С-6ПС+ХТЗ-17221 потребность в топливе составила 3,4 т на 1000 га, капитальные вложения в два агрегата – 11,6 млн руб., удельные эксплуатационные затраты денежных средств – 1 036 руб/га.

При применении менее эффективного агрегата Agrator-6600+«Terrion АТМ 3180М» потребность в топливе составила 5,2 т на 1000 га, капитальные вложения в два агрегата –16,8 млн руб., удельные эксплуатационные затраты денежных средств – 1 619 руб/га.

С тракторами тягового класса 5 испытаны два посевных комплексов: ПК-8,5 «Кузбасс» и ПК-9,7 «Кузбасс-Т».

Наименьшая трудоемкость механизированных работ (табл. 75) наблюдается при работе агрегата с посевным комплексом ПК-9,7 «Кузбасс-Т» (0,15 чел.-ч/га), наибольшая – с посевным комплексом ПК-8,5 «Кузбасс» (0,17 чел.-ч/га).

Таблица 75

Показатели экономической оценки агрегатов с пневматическими зерновыми сеялками и тракторами тягового класса 5

Показатели	Значение показателя по агрегату с посевным комплексом	
	ПК-8,5 «Кузбасс»	ПК-9,7 «Кузбасс-Т»
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>		
Марка трактора	К-700А	К-744Р1
Производительность в час времени, га:		
основного	9,41	9,41
сменного	5,73	6,78
Расход топлива, кг/га	4,14	5,22
Цена, тыс. руб.:		
посевного комплекса	3 513	5 019
трактора	2 167	5 883
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>		
Затраты труда, чел.-ч	170	150
Потребность: в МТА, шт.	2	1

Показатели	Значение показателя по агрегату с посевным комплексом	
	ПК-8,5 «Кузбасс»	ПК-9,7 «Кузбасс-Т»
механизаторах	2	1
топливе, т	4,14	5,22
капитальных вложениях – всего, тыс. руб.	11 360	10 902
в том числе в посевные комплексы	7 027	5 019
Эксплуатационные затраты денежных средств, тыс. руб.	1 542	1 831

Наименьшая потребность в технике и механизаторах в расчете на 1000 га наблюдается при применении агрегата с посевным комплексом ПК-9,7 «Кузбасс-Т» – один МТА и один механизатор, наибольшая – с посевным комплексом ПК-8,5 «Кузбасс» – два МТА и два механизатора.

Наименьшая потребность в топливе в расчете на 1000 га наблюдается при применении агрегата с посевным комплексом ПК-8,5 «Кузбасс» (4,14 т), наибольшая – с посевным комплексом ПК-9,7 «Кузбасс-Т» (5,22 т).

Наименьшая потребность в капитальных вложениях отмечена в агрегат ПК-8,5 «Кузбасс»+К-700А (11,4 млн руб.), наибольшая – в агрегат ПК-9,7 «Кузбасс-Т»+К-744 Р1 (10,9 млн руб.) что обусловлено меньшей стоимостью трактора К-700А (2,2 млн руб.) по сравнению со стоимостью трактора К-744 Р1 (5,9 млн руб.).

Минимальные удельные эксплуатационные затраты денежных средств наблюдаются при работе агрегата с посевным комплексом ПК-8,5 «Кузбасс» (1542 руб/га), а максимальные – с посевным комплексом ПК-9,7 «Кузбасс-Т» (1831 руб/га).

Практически по всем показателям экономической оценки, за исключением трудоемкости выполнения механизированных работ, агрегат с посевным комплексом ПК-8,5 «Кузбасс» эффективнее агрегата с посевным комплексом ПК-9,7 «Кузбасс-Т».

С тракторами тягового класса 5 испытаны два посевных комплекса: Agrator-11000 и КПК-990МБ.

При работе обоих агрегатов наблюдается одинаковая трудоемкость механизированных работ (0,13 чел.-ч/га).

В расчете на 1000 га при использовании обоих агрегатов необходимы один МТА и один механизатор.

Наименьшая потребность в топливе в расчете на 1000 га (табл. 76) наблюдается при применении агрегата с посевным комплексом Agrator-11000 (5,47 т), наибольшая – с посевным комплексом КПК-990МБ (6,04 т).

Таблица 76

**Показатели экономической оценки агрегатов
с пневматическими зерновыми сеялками
и тракторами тягового класса 6**

Показатели	Значение показателя по агрегату с посевным комплексом	
	Agrator-11000	КПК-990МБ
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>		
Марка трактора	К-744РЗ	К-744Р2
Производительность в час времени, га:		
основного	9,92	Н. д.
сменного	Н. д.	7,93
Расход топлива, кг/га	5,47	6,04
Цена, тыс. руб.:		
посевого комплекса	3 876	4 970
трактора	6 503	6 295
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>		
Затраты труда, чел.-ч	130	130
Потребность:		
в МТА, шт.	1	1
механизаторах	1	1
топливе, т	5,47	6,04
капитальных вложениях –		
всего, тыс. руб.	10 379	11 265
в том числе в посевные комплексы	3 876	4 970
Эксплуатационные затраты денежных средств, тыс. руб.	1 508	1 731

Наименьшая потребность в капитальных вложениях отмечена в агрегат Agrator -1000+К-744РЗ (10,4 млн руб.), наибольшая – в агрегат КПК-990МБ+К-744 Р2 (11,3 млн руб.).

Минимальные удельные эксплуатационные затраты денежных средств наблюдаются при эксплуатации агрегата с посевным комплексом Agrator-11000 (1 508 руб/га), максимальные – с посевным комплексом КПК-990МБ (1 731 руб/га).

Таким образом, из двух посевных комплексов пневматического принципа действия, испытанных с тракторами тягового класса 6, наиболее эффективен агрегат с посевным комплексом Agrator-11000.

Выводы

Пневматические сеялки позволяют высевать широкий перечень культур, что обуславливает их стабильную востребованность у производителей.

Пневматические сеялки к тракторам тяговых классов 5-6 представляют многофункциональные почвообрабатывающе-посевные комплексы, отличающиеся широким разнообразием конструктивного исполнения, позволяющим адаптировать их к конкретным условиям хозяйствования.

С целью достижения оптимальных показателей работы большинство пневматических посевных машин наряду с прогрессивными конструктивными элементами оборудовано электронными системами различной степени сложности для контроля и управления процессом высева семян и внесения удобрений, которые позволяют контролировать частоту вращения вентилятора, скорость движения, включение электромуфты привода дозирующих аппаратов, вращение дозирующих аппаратов, норму внесения семян и удобрений, уровни семян и удобрений в бункерах, засеянную площадь и время работы агрегата.

5. КОМБАЙНЫ ЗЕРНОУБОРОЧНЫЕ

По имеющейся информации, на середину 2019 г. в дополнение к материалам по зерноуборочным комбайнам, приведенным в информационных изданиях 2017 и 2018 г., «Результаты анализа эффективности субсидируемой сельскохозяйственной техники», на Поволжской МИС (табл. 77) прошли испытания еще три комбайна (два однобарабанных и один двухбарабанный).

Таблица 77

Общие сведения об испытанных зерноуборочных комбайнах

Марка	Изготовитель	Место проведения испытаний
«АГРОМАШ 3000»	ООО «Волжский комбайновый завод»	Поволжская МИС
«АГРОМАШ 4000»		
«NOVA 340»	ООО «Комбайновый завод «Ростсельмаш»	

Комбайн зерноуборочный самоходный «АГРОМАШ 3000» (рис. 94) предназначен для прямого комбайнирования и отдельной уборки зерновых культур на равнинных полях с уклоном не более 8° во всех почвенно-климатических зернопроизводящих зонах. С использованием специальных приспособлений (комплекты сменных частей), применяемых для изменения режимов работы молотильного устройства и ветрорешетной очистки, может убирать семенники трав, зернобобовые и масличные культуры.

Состоит из двухбарабанной молотилки, бункера с выгрузным устройством, измельчителя-разбрасывателя, моторной установки, силовой передачи, ходовой системы, органов управления, кабины с площадкой управления, гидравлической системы, системы электрооборудования, электронной системы контроля; комплектуется жатвенной частью и платформой-подборщиком.



*Рис. 94. Общий вид комбайна зерноуборочного
самоходного «АГРОМАШ 3000»*

Комбайн зерноуборочный самоходный «АГРОМАШ 4000» (рис. 95) предназначен для прямого комбайнирования и раздельной уборки зерновых культур на равнинных полях с уклоном не более 8° во всех почвенно-климатических зернопроизводящих зонах. С использованием специальных приспособлений (комплекты сменных частей), применяемых для изменения режимов работы молотильного устройства и ветрорешетной очистки, может убирать семенники трав, зернобобовые и масличные культуры.

Состоит из двухбарабанной молотилки, бункера с выгрузным устройством, измельчителя-разбрасывателя, моторной установки, силовой передачи, ходовой системы, органов управления, кабины с площадкой управления, гидравлической системы, системы электрооборудования, электронной системы контроля; комплектуется жатвенной частью и платформой-подборщиком.



Рис. 95. Общий вид комбайна зерноуборочного самоходного «АГРОМАШ 4000»

Комбайн зерноуборочный «NOVA 340» (рис. 96) предназначен для прямого комбайнирования и раздельной уборки зерновых колосовых и других культур на равнинных полях с уклоном не более 8° в основных зерносеющих зонах.



Рис. 96. Общий вид комбайна зерноуборочного самоходного «NOVA 340»

Состоит из однобарабанной молотилки, бункера с выгрузным устройством, измельчителя-разбрасывателя, моторной установки, силовой передачи, ходовой системы, органов управления, кабины с площадкой управления, гидравлической системы, системы электрооборудования, электронной системы контроля; комплектуется жаткой и платформой-подборщиком.

Техническая характеристика зерноуборочных комбайнов приведена в табл. 78, функциональные показатели – в табл. 79.

Таблица 78

Техническая характеристика зерноуборочных комбайнов

Показатели	«АГРОМАШ 3000»	«АГРОМАШ 4000»	«NOVA 340»
Тип МСУ	Двухбарабанное		Однобарабанное
Мощность двигателя, л. с.	180	230	180
Рабочая скорость, км/ч	До 10		До 12
Вместимость: бункера, м ³ топливного бака, л	5,0 300	6,5 400	4,5 300
Ширина молотилки, мм	1200		
Диаметр барабанов, мм	550; 550	720; 556	600
Масса комбайна, кг	11750	13070	14010

Расчеты по определению показателей экономической оценки субсидируемых зерноуборочных комбайнов проведены с помощью программного обеспечения «Экономическая оценка» в соответствии с действующим межгосударственным стандартом ГОСТ 34393-2018 на площадь 1000 га, агросрок – 14 дней, продолжительность работы в день – 14 ч. В расчетах использованы цены на зерноуборочные комбайны без НДС и с учетом 15%-ной скидки.

Показатели экономической оценки комбайнов зерноуборочных с жатками шириной захвата 5,8 м приведены в табл. 80 и на рис. 97.

Функциональные показатели зерноуборочных комбайнов

Марка	Культура	Урожайность, ц/га	Рабочая скорость, км/ч	Ширина захвата, м	Производительность в час времени, т (га)		Удельный расход топлива, кг/т (кг/га)	Суммарные потери, %	Качество зерна из бункера, %	
					основного	сменного			дробление	примеси
«АГРОМАШ 3000»+ +ЖКН 6Ш-04	Ячмень	20,3	6,1	5,8	7,19 (3,54)	5,10 (2,51)	3,01 (6,12)	1,97	0,54	0,90
«АГРОМАШ 4000»+ +ЖКН 6Ш-03	Ячмень	16,7	9,2		8,92 (5,34)	6,03 (3,61)	3,01 (6,12)	0,60	0,54	8,60
«NOVA 340»+S 300.27 «Power Stream»	Озимая пшеница	33,3	4,3		8,26 (2,51)	5,63 (1,69)	2,12 (6,96)	1,12	1,94	0,51

Таблица 80

Показатели экономической оценки зерноуборочных комбайнов

Показатели	Значение показателя по комбайну		
	«АГРОМАШ 3000»	«АГРОМАШ 4000»	«NOVA 340»
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>			
Марка жатки	ЖКН 6Ш-04	ЖКН 6Ш-03	S 300.27 «Power Stream»
Урожайность, ц/га	20,3	16,7	33,3
Потери, %	1,97	0,60	1,12
Производительность в час времени, га: основного сменного			
	3,54	5,34	2,51
	2,51	3,61	1,69
Расход топлива, кг/га	6,12	6,12	6,96
Цена, тыс. руб.: комбайна жатки	5 851* Н.д.	7 182* Н.д.	4 346 767
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>			
Потребность:			
в МТА, шт.	3	2	4
механизаторах	3	2	4
капитальных вложений, тыс. руб.	17553	14364	20455
<i>Показатели экономической оценки (на 1 т продукции)</i>			
Затраты труда, чел.-ч	0,81	0,47	1,97
Расход топлива, кг	3,02	3,67	2,09
Затраты, руб.: эксплуатационные совокупные	924	976	956
	1105	1031	1063

* Цена комбайна с жаткой.

Зерноуборочные комбайны «АГРОМАШ 3000», «АГРОМАШ 4000», «NOVA 340» испытаны на прямом комбайнировании озимой пшеницы и ячменя.

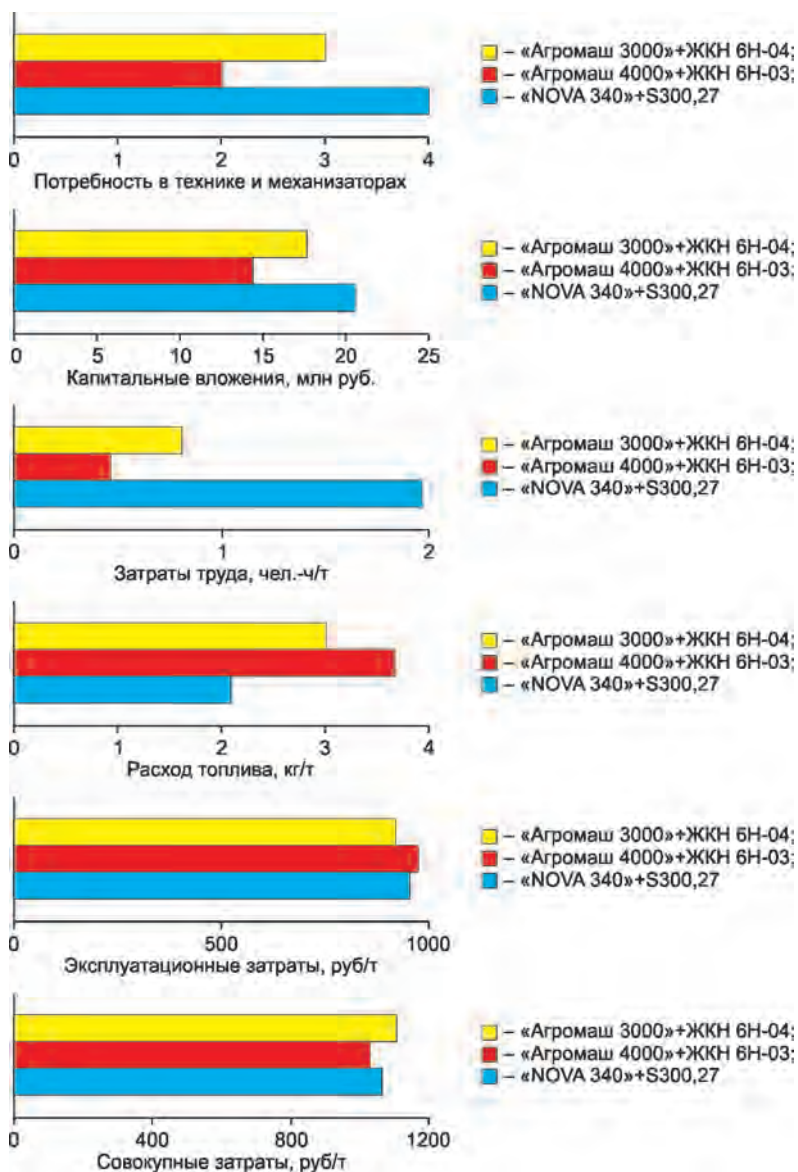


Рис. 97. Показатели экономической оценки зерноуборочных комбайнов

Наименьшая потребность в технике и обслуживающем персонале в расчете на 1000 га получена при применении комбайна «АГРОМАШ 4000»: два комбайна и два механизатора, затем «АГРОМАШ 3000»: три комбайна и три механизатора. Наибольшая потребность в технике и обслуживающем персонале в расчете на 1000 га получена при применении комбайна «NOVA 340»: четыре комбайна и четыре механизатора.

Наименьшие капитальные вложения в необходимое количество техники в расчете на 1000 га получены при работе комбайна «АГРОМАШ 4000» (14,4 млн руб.), затем «АГРОМАШ 3000» (17,6 млн руб.), наибольшие – комбайна «NOVA 340» (20,5 млн руб.).

Урожайность пшеницы и ячменя по вариантам значительно отличается, поэтому для сопоставимой оценки комбайнов затраты труда, расход топлива, эксплуатационные и совокупные затраты денежных средств приведены в расчете на 1 т полученной продукции.

По трудоемкости производства 1 т продукции наиболее эффективно применение комбайна «АГРОМАШ 4000» (0,47 чел.-ч/т), затем комбайна «АГРОМАШ 3000» (0,81 чел.-ч/т), наименее – комбайна «NOVA 340» (1,97 чел.-ч/т).

По расходу топлива в расчете на 1 т продукции наиболее эффективно применение комбайна «NOVA 340» (2,09 кг), затем комбайна «АГРОМАШ 3000» (3,02 кг), наименее – комбайна «АГРОМАШ 4000» (3,67 кг).

По эксплуатационным затратам денежных средств в расчете на 1 т продукции эффективность комбайнов находится практически на одном уровне: «АГРОМАШ 3000» (924 руб/т), «АГРОМАШ 4000» (976 руб/т), «NOVA 340» (956 руб/т).

По совокупным затратам денежных средств в расчете на 1 т продукции наиболее эффективно применение комбайна «АГРОМАШ 4000» (1031 руб/т), затем «NOVA 340» (1063 руб/т), наименее – комбайна «АГРОМАШ 3000» (1105 руб/т).

Выводы

По данным испытаний, все зерноуборочные комбайны устойчиво и надежно выполняют технологический процесс уборки зерновых культур на полях с различным уровнем урожайности.

Производительность комбайнов соответствует классу их конструктивной пропускной способности, скоростным режимам уборки и параметрам хлебостоя. Показатели качества работы находятся в пределах нормативных требований.

На испытанных зерноуборочных комбайнах применены конструкции молотильно-сепарирующих устройств, которые представляют практически все направления их современного развития. По комфортности условий труда оператора все испытанные комбайны соответствуют современному уровню мирового машиностроения.

6. КОРМОУБОРОЧНАЯ ТЕХНИКА

6.1. Косилки ротационные

Общие сведения о ротационных косилках по результатам их испытаний представлены в табл. 81.

Таблица 81

Общие сведения о косилках ротационных

Марка	Изготовитель	Место проведения испытаний
ЖТТ-2,4 «Strige»	ООО «Клевер»	Алтайская МИС Владимирская МИС
КРН-2,1Б	ООО ПО «Завод Бежецксельмаш»	Владимирская МИС Сибирская МИС
КРН-2,4		Владимирская МИС
ROTEX KRMZ 5 XR	ООО «Краснокам- ский ремонтно- механический завод»	Кировская МИС

Косилка роторная навесная ЖТТ-2,4 «Strige» (рис. 98) предназначена для скашивания высокоурожайных и полеглых трав урожайностью свыше 50 ц/га на повышенных поступательных скоростях (9-15 км/ч) с укладкой скошенной массы в прокос во всех зонах равнинного землепользования на выровненном рельефе.



Рис. 98. Общий вид косилки ротационной навесной ЖТТ-2,4 «Strige»

Состоит из навески, поперечной балки с механизмом уравнивания, режущего аппарата с шестью роторами, привода, тягового предохранителя и гидросистемы.

Агрегатируется с тракторами тяговых классов 0,9-1,4 с частотой вращения вала отбора мощности 540 мин⁻¹.

Косилка ротационная навесная КРН-2,1Б (рис. 99) предназначена для кошения высокоурожайных и полеглых естественных и сеяных трав на повышенных скоростях с укладкой скошенной массы в прокос.



Рис. 99. Общий вид косилки ротационной навесной КРН-2,1Б

Навесная, состоит из рамы, навески, подрамника, механизма уравнивания, режущего аппарата, полевого делителя, тягового предохранителя, механизмов привода, стойки, гидрооборудования, ограждения.

Установка высоты среза осуществляется регулировкой длины центральной тяги навески трактора.

Косилка ротационная навесная КРН-2,4 (рис. 100) предназначена для скашивания высокоурожайных сеяных и естественных трав на повышенных скоростях с укладкой скошенной массы в прокос на полях с выровненным рельефом, с уклоном в направлении, перпендикулярном движению, до 10°. Не допускается применение косилки на полях, где имеются пни, корни деревьев и камни размером более 5 см.



Рис. 100. Общий вид косилки ротационной навесной КРН-2,4

Состоит из рамы, навески, подрамника, механизма уравнивания, режущего аппарата с прикрепленным к нему полевым делителем и ограждения режущего аппарата, тягового предохранителя, механизма привода.

Агрегатируется с тракторами тяговых классов 0,9-1,4.

Косилка ROTEX KRMZ 5XR (рис. 101) предназначена для скашивания и плющения всех видов естественных и сеяных трав урожайностью до 500 ц/га с высотой травостоя от 20 до 120 см, влажностью массы до 85% с укладкой в валок или в расстил. Плющильный аппарат косилки служит для плющения скошенной массы, особенно бобовых культур с толстым стеблем и хрупкими листьями, что повышает равномерность подвяливания стеблей и листьев и сокращает время сушки.



Рис. 101. Общий вид косилки ROTEX KRMZ 5XR

Навесная, состоит из трехточечного навесного устройства; ограничительной цепи; механизмов регулировки смещения, расцепляющего и уравнивающего; лонжерона; редуктора; режущего и плющильного аппаратов; ограждения с защитным чехлом; гидроцилиндра; клиноременной передачи; опорной стойки.

Агрегатируется с тракторами тягового класса 1,4, оборудованными задней трехточечной навесной системой, гидросистемой и валом отбора мощности с независимым приводом.

Техническая характеристика ротационных косилок приведена в табл. 82, функциональные показатели – в табл. 83.

Показатели экономической оценки кормоуборочной техники определены на 1000 га, агротехнический срок – 14 дней, продолжительность смены – 14 ч.

Показатели экономической оценки ротационных косилок приведены в табл. 84.

На уборке трав испытаны три ротационные навесные косилки: ЖТТ-2,4 «Strige», КРН-2,1Б и ROTEX KRMZ 5 XR с тракторами тягового класса 1,4.

Минимальная трудоемкость механизированных работ составила 0,43 чел.-ч/га при испытании агрегата с косилкой ROTEX KRMZ 5 XR, максимальная – с косилкой КРН-2,1Б (0,61 чел.-ч/га).

Таблица 82

Техническая характеристика косилок ротационных

Показатели	Значение показателя по косилке			
	ЖТТ-2,4 «Strige»	KPH-2,1Б	KPH-2,4	ROTEX KRMZ 5 XR
Агрегатирование, тяговый класс	0,9-1,4			1,4
Привод	От ВОМ трактора			
Рабочая скорость, км/ч	9,0-12,0	9,2-10,3	До 18	10,0-12,0
Ширина захвата, м	2,4	2,1	2,4	2,0
Число:				
роторов	6	4	5	5
ножей	12	8	10	10
Габаритные размеры в транспортном положении, мм:				
длина	980	Н. д.	Н. д.	Н. д.
ширина	1660	2500	2380	3980-4160*
высота	3120	2850	3320	Н. д.
Масса, кг	502	585	490	729
* Пределы регулировки.				

Функциональные показатели косилок ротационных

Показатели	Значение показателя по агрегату с косилкой					
	ЖТТ-2,4 «Strige»		КРН-2,4	КРН-21,1Б		ROTEX KRMZ 5 XR
Агрегатирование	МТЗ-80	«Беларус 82.1»		МТЗ-80	«Беларус 82.1»	
Урожайность, т/га	5,0	2,7	4,4	4,6	6,7	8,1
Рабочая скорость, км/ч	11,7	11,3	8,0	10,3	11,0	16,4
Рабочая ширина захвата, м	Н. д.	2,3	2,3	2,1	2,0	1,8
Производительность в час времени, га:						
основного	2,82	2,60	1,80	2,06	2,20	2,80
сменного	Н. д.	2,10	Н. д.	Н. д.	Н. д.	2,30
Удельный расход топлива, кг/га	2,87	Н. д.	Н. д.	5,63	3,30	4,20
Характеристика вала, прокоса:						
ширина, см			185,0			133,5
высота, см	Н. д.	Н. д.	18,7	Н. д.	Н. д.	14,5
линейная плотность, кг/м			Н. д.			0,91
Потери, %	0,60	Н. д.	0,50	1,37	0,06	0,37

Таблица 84

Показатели экономической оценки агрегатов с косилками ротационными

Показатели	Значение показателя по агрегату с косилкой			
	ЖТТ-2,4 «Strige»	КРН-2,1Б		ROTEX KRMZ 5 XR
Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке				
Агрегатирование	МТЗ-80	«Беларус-82.1»	МТЗ-80	«Беларус-82.1»
Культура	Травы	Травы	Костер	Травы
Урожайность, т/га	5,0	6,7	4,6	8,1
Производительность в час времени, га:				
основного	2,82	2,20	2,06	2,80
сменного	Н. д.	Н. д.	Н. д.	2,30
Расход топлива, кг/га	2,87	3,30	5,63	4,20
Потери, %	0,60	0,06	1,37	0,37
Цена, тыс. руб.:				
косилки	207	144	144	466
трактора	959	1 069	959	1 069
Показатели экономической оценки (на 1000 га)				
Затраты труда, чел.-ч	470	610	650	430
Потребность:				
в МТА, шт.	3	4	4	3
механизаторах	3	4	4	3
топливе, т	2,87	3,30	5,63	4,20
капитальных вложениях –				
всего, тыс. руб.	3499	4853	4412	4605
в том числе в косилки	621	575	575	1397
Затраты денежных средств, тыс. руб.:				
эксплуатационные	468	543	670	700
совокупные	478	545	685	710

Наименьшая потребность в технике и механизаторах в расчете на 1000 га получена при использовании агрегатов с косилками ЖТТ-2,4 «Strige» и ROTEX KRMZ 5 XR – три МТА и три человека, наибольшая – с косилкой КРН-2,1Б – четыре МТА и четыре человека.

Наименьшая потребность в топливе в расчете на 1000 га получена при испытании агрегата с косилкой ЖТТ-2,4 «Strige» (2,87 т), наибольшая – с косилкой ROTEX KRMZ 5 XR (4,2 т).

Наименьшие капитальные вложения в необходимое количество техники в расчете на 1000 га получены при работе агрегата с косилкой ЖТТ-2,4 «Strige» (3,5 млн руб.), наибольшие – с косилкой КРН-2,1Б – 4,9 млн руб.

Наименьшие удельные эксплуатационные затраты наблюдались при работе агрегата с косилкой ЖТТ-2,4 «Strige» – 468 руб/га, наибольшие – с косилкой ROTEX KRMZ 5 XR – 700 руб/га.

Наименьшие удельные совокупные затраты отмечены при работе агрегата с косилкой ЖТТ-2,4 «Strige» – 478 руб/га, наибольшие – с косилкой ROTEX KRMZ 5 XR – 710 руб/га.

Очевидное преимущество по всем показателям экономической оценки, кроме затрат труда, наблюдается при применении косилки ЖТТ-2,4 «Strige» в агрегате с трактором МТЗ-80.

6.2. Грабли колесно-пальцевые и роторные

Общие сведения о граблях колесно-пальцевых и роторных по результатам их испытаний представлены в табл. 85.

Таблица 85

Общие сведения о граблях колесно-пальцевых и роторных

Марка	Изготовитель	Место проведения испытаний
ГКП-8	ОАО «Миллеровосельмаш»	Северо-Кавказская МИС
ГКП-600-01 «Kolibri V Plus»	ООО «Клевер»	Владимирская МИС
ГВВ-6А	ООО ПО «Завод Бежецк-сельмаш»	
ГВР-6Р		Центрально-Черноземная МИС
Н90-V8	ООО «Навигатор-Новое машиностроение»	Сибирская МИС

Грабли колесно-пальцевые ГКП-8 (рис. 102) предназначены для сгребания и переворачивания подвяленной или свежескошенной травы во всех почвенно-климатических зонах на выровненных полях и склонах крутизной до 8° , не имеющих глубоких борозд, рвов, кроме зоны горного земледелия.

Состоят из рамы с трехточечной навеской, стоек, установленных на опорах, вилок, к которым присоединены подрамники вместе с рабочими органами (колесами).

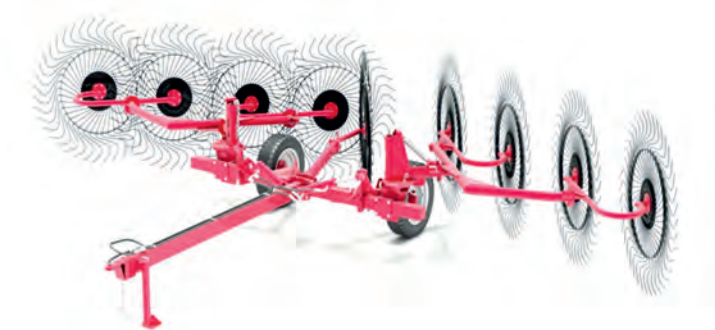
Агрегатируются с тракторами тяговых классов 1,4-2.



Рис. 102. Общий вид граблей колесно-пальцевых ГКП-8

Грабли колесно-пальцевые ГКП-600-01«Kolibri V Plus» (рис. 103) предназначены для сгребания провяленной травы из прокосов в валки, оборачивания валков и ворошения трав в прокосах на высокоурожайных сеяных и естественных сенокосах с ровным рельефом или уклоном не более 6° при влажности трав не выше 70%.

Состоят из рамы, на которой смонтированы восемь рабочих колес, подсоединенных к поворотным стойкам. На раме расположены два ходовых колеса, сница с опорной стойкой, центральное рабочее колесо и гидросистема.



*Рис. 103. Общий вид граблей колесно-пальцевых
ГКП-600-01 «Kolibri V Plus»*

Агрегатируются с тракторами тягового класса 1,4.

Грабли-ворошилка валкообразователь ГВВ-6А (рис. 104) предназначены для ворошения скошенной травы в прокосах, сгребания провяленной травы в валки.



Рис. 104. Общий вид граблей-ворошилки валкообразователя ГВВ-6А

Состоят из подъемного механизма, гидросистемы, сннца, опорных колес, балки, на которую крепятся правая и левая рабочие секции, на каждую из секций установлены две навески и четыре рабочих колеса.

Грабли-ворошилка роторные ГВР-6Р (рис. 105) предназначены для сгребания травы из прокосов в валки, ворошения ее в прокосах, оборачивания, разбрасывания валков скошенной травы, сена и соломы на полях с уклоном не более 10° .



Рис. 105. Общий вид граблей-ворошилки роторных ГВР-6Р

Состоят из левого и правого роторов; левой и правой поперечины; сннца; растяжки; ведущих, натяжных и поддерживающих шкивов; двух карданных передач; опорных колес.

Грабли Н90-У8 (рис. 106) предназначены для сгребания в валки свежескошенной или подвяленной травы и переворачивания ее в прокосах или валках.

Состоят из фаркопа, буксирная петля которого соединяется с тяговой сцепкой трактора, тележки, на которой располагаются два гидроцилиндра, навесок, соединяющих левую и правую секции. Каждая секция имеет по четыре пальцевых колеса.



Рис. 106. Общий вид граблей Н90-V8

Техническая характеристика граблей колесно-пальцевых и роторных приведена в табл. 86, функциональные показатели – в табл. 87, 88.

Показатели экономической оценки граблей, испытанных на сгребании в валок, переворачивании валков, их ворошении и оборачивании, приведены в табл. 89.

На технологической операции «сгребание в валок» испытаны грабли ГКП-8 и ГВР-6Р в агрегате с тракторами тягового класса 1,4. При этом трудоемкость механизированных работ для испытанных агрегатов находилась практически на одном уровне и составила 0,20-0,22 чел.-ч/га.

Потребность в технике и обслуживающем персонале в расчете на 1000 га для обоих агрегатов также одинакова: два МТА и два механизатора.

Таблица 86

Техническая характеристика граблей колесно-пальцевых и роторных

Показатели	Значение показателя по граблям				
	ГКП-8	ГКП-600-01 «Kolibri V Plus»	ГВВ-6А	ГВР-6Р	Н90-V8
Агрегатирование, тяговый класс	1,4-2	1,4			
Тип машины	Навесная	Прицепная			
Ширина захвата, м	5,4-7,2	6,3	5,9	6,0	5,5-5,7
Число колесно-пальцевых или роторных рабочих органов	8	8	8	2	8
Габаритные размеры в транспортном положении, мм:					
длина	Н. д.	5100	5050		5040
ширина	4190	2370	3260	Н. д.	2800
высота	3910	2720	3540		2610
Масса, кг	500	624	607	Н. д.	Н. д.

Функциональные показатели агрегата МТЗ-80+ГКП-8

Таблица 87

Показатели	Вид работы			
	Стребание сена в валок	Переворачивание валков	Стребание сена в валок	Переворачивание валков
Культура	Люцерна		Естественные травы	
Урожайность, т/га	2,5		4,8	
Рабочая скорость, км/ч	11,0	11,0	11,0	11,0
Рабочая ширина захвата, м	5,4	7,2	5,4	7,2
Производительность в час времени, га:				
основного	5,94	7,92	5,94	7,92
сменного	4,51	5,94	4,51	5,94
Удельный расход топлива, кг/га	2,00	0,98	1,38	0,98
Характеристика валка:				
ширина, см	114,0	116,7	140,0	123,0
высота, см	31,0	27,5	32,0	33,2
плотность, кг/м ³	5,4	2,7	4,3	2,9
Потери, %	0			

Таблица 88

Функциональные показатели агрегата с граблями

Показатели	Значение показателя по агрегату с граблями				
	ГКП-600-01 «Kolibri V Plus»	ГВВ-6А	ГВР-6Р		Н90-V8
Агрегатирование	«Беларус 82.1»				
Вид работы	Сгребание сена в валок		Ворошение	Формирова- ние валков	Оборачива- ние валков
Культура	Естественные травы				Костер
Урожайность, т/га	Н. д.	6,3	Н. д.		
Рабочая скорость, км/ч	9,8	10,0	10,3	11,1	14,4
Рабочая ширина захвата, м	6,0	5,9	5,8	6,0	5,5
Производительность в час времени, га:					
основного	5,90	5,90	5,97	6,66	7,92
сменного	4,80	Н. д.	4,65	5,04	5,96
Удельный расход топлива, кг/га	Н. д.		1,43	1,42	1,11
Характеристика валка:					
ширина, см	122,0	124,3	Н. д.	126,2	159,0
высота, см	53,2	25,1		Н. д.	29,0
плотность, кг/м³	5,60	11,90		8,10	8,18
Потери, %	1,70	0,10	Н. д.	1,80	0,37

Показатели экономической оценки агрегатов с граблями

Показатели	Значение показателя по агрегату с граблями				
	ГКП-8		ГВР-6Р		Н90-V8
Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке					
Агрегатирование	МТЗ-80		«Беларус 82.1»		МТЗ-82.1
Вид работы	Сгребание в валок	Оборачива- ние валков	Сгребание в валок	Вороше- ние	Оборачивание валков
Культура	Естественные травы				Костер
Урожайность, т/га	4,8	4,8	Н. д.		
Производительность в час времени, га:					
основного	5,94	7,92	6,66	5,97	7,92
сменного	4,51	5,94	5,04	4,65	5,96
Коэффициент: использования сменно- го времени	0,76	0,75	0,76	0,78	0,75
готовности	0,98	0,98	0,90	0,90	Н. д.
Расход топлива, кг/га	1,38	0,98	1,42	1,43	1,11
Потери, %	0	0	1,8	Н. д.	0,37
Цена, тыс. руб.:					
граблей	93		281		171
трактора	959		1 069		1 069

<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>					
Затраты труда, чел.-ч	220	170	200	220	170
Потребность:					
в МТА, шт.	2	1	2	2	1
механизаторах	2	1	2	2	1
топливе, т	1,38	0,98	1,42	1,43	1,11
капитальных вложениях –					
всего, тыс. руб.	2104	1052	2701	2701	1241
в том числе в грабли	185	93	562	562	171
Эксплуатационные за- траты денежных средств, тыс. руб.	202	150	277	295	184

Наименьшая потребность в топливе на 1000 га получена при работе агрегата с граблями ГКП-8 (1,38 т), несколько бóльшая – с граблями ГВР-6Р (1,42 т).

Наименьшие капитальные вложения в необходимое количество техники в расчете на 1000 га отмечены при применении агрегата с граблями ГКП-8 – 2,1 млн руб., наибольшие – с граблями ГВР-6Р – 2,7 млн руб.

Наименьшие удельные эксплуатационные затраты получены при работе агрегата с граблями ГКП-8 – 202 руб/га, наибольшие – с граблями ГВР-6Р – 277 руб/га.

Очевидное преимущество практически по всем показателям экономической оценки наблюдается при применении граблей ГКП-8 в агрегате с трактором МТЗ-80.

6.3. Пресс-подборщики

Общие сведения о пресс-подборщиках по результатам их испытаний представлены в табл. 90.

Таблица 90

Общие сведения о пресс-подборщиках

Марка	Изготовитель	Место проведения испытаний
R12/155	ООО «Краснокамский ремонтно-механический завод»	Кировская МИС
RB15/2000	ООО «Навигатор-новое машиностроение»	Сибирская МИС
ППТ-041	ООО «Клевер»	Северо-Западная МИС
ПР-145С	ООО ПО «Завод Бежецк-сельмаш»	Владимирская МИС Северо-Западная МИС

Пресс-подборщик R12/155 Super (рис. 107) предназначен для подбора валков подвяленной травяной массы, сена и соломы и прессования их в рулоны с последующей обвязкой шпагатом.



Рис. 107. Общий вид пресс-подборщика R12/155 Super

Состоит из рамы с опорными колесами и прицепным устройством, прессовальной камеры, подборочного и нитеувязывающего устройств, гидравлической системы.

Пресс-подборщик RB15/2000 (рис. 108) предназначен для подбора скошенных естественных и сеяных трав влажностью до 55% или соломы из валков и формирования цилиндрических рулонов с последующей обвязкой шпагатом или сетью.



Рис. 108. Общий вид пресс-подборщика RB15/2000

Полуприцепной, состоит из прицепного и подборочного устройств, прессовальной камеры на опорных колесах, механизмов привода рабочих органов, нитеувязочного и сетевязочного устройств, гидравлической системы, электросистемы.

Пресс-подборщик тюковый ППТ-041 (рис. 109) предназначен для подбора валков сена естественных и сеяных трав или соломы, прессования их в тюки прямоугольной формы с одновременной обвязкой шпагатом, а также погрузки тюков в прицепленное сзади транспортное средство (при использовании выгрузного устройства).



Рис. 109. Общий вид пресс-подборщика ППТ-041

Состоит из подборщика, гидроцилиндра его подъема и опускания, сницы, опоры, карданного вала, подающих граблин, прессовальной камеры, механизма регулирования степени прессования, выгрузного устройства.

Агрегатируется с тракторами тягового класса 1,4.

Пресс-подборщик рулонный ПР-145С (рис. 110) предназначен для уборки с поля валков сена и соломы с образованием крупных паковок (рулонов).



Рис. 110. Общий вид пресс-подборщика рулонного ПР-145С

Состоит из рамы с колесным ходом, снечи с карданной передачей, камеры прессования, состоящей из передней и задней полукамер, механизма обмотки, подборщика, гидросистемы и сигнализации.

Техническая характеристика пресс-подборщиков приведена в табл. 91, функциональные показатели – в табл. 92, показатели экономической оценки пресс-подборщиков, испытанных на подборе валков, – в табл. 93.

Анализ показателей экономической оценки для агрегатов с пресс-подборщиками R12/155 и ППТ-041, испытанных на подборе валков, приведен далее.

Трудоемкость механизированных работ при работе анализируемых агрегатов находится практически на одном уровне – 0,35-0,36 чел.-ч/га.

Потребность в технике и обслуживающем персонале в расчете на 1000 га получена одинаковой: два МТА и два механизатора.

Техническая характеристика пресс-подборщиков

Показатели	Значение показателя по агрегату с пресс-подборщиком			
	R12 /155	RB 15/2000	ПР-145С	ППТ-041
Тип подборщика	Рулонный			Тюковый
Агрегатирование, тяговый класс	1,4			
Конструкционная ширина захвата, м	1,50	2,00-2,10	1,41	1,54
Скорость движения, км/ч:				
рабочая	9,80	5,40-5,50	До 9,00	6,62
транспортная	16	20	До 10	До 20
Дорожный просвет, мм	200	270	265	180
Габаритные размеры, мм	4100×2300×2320	4300×2790×2310	3490×2470×2000	4540×2415×1670
Масса машины, кг	2250	Н. д.	2233	1521

Таблица 92

Функциональные показатели пресс-подборщиков

Показатели	Значение показателя по агрегату с пресс-подборщиком				
	R12/155	RB 15/2000	ПР-145С		ППТ-041
Агрегатирование	МТЗ-82.1				
Вид материала	Сенаж, сено, солома	Сено			
Вид операции	Подбор в рулоны с последующей обвязкой шпагатом	Подбор в рулоны с последующей обвязкой сеткой	Уборка валков с образованием крупных паковок (рулонов)		Подбор в тюки с последующей обвязкой шпагатом
Урожайность, т/га	2,20	Н. д.			1,83
Рабочая скорость, км/ч	9,80	5,45	6,50	6,90	6,62
Производительность в час времени, т: основного сменного	10,30	15,80	9,90	7,55	7,53
	6,28	8,50	Н. д.	5,90	5,13
Удельный расход топлива, кг/т	0,41	1,30	Н. д.	0,99	0,72
Расход обвязочного материала, кг/т	Н. д.	0,33	0,49	0,51-1,06	0,50
Качество обвязки, %	100	Н. д.	100	Н. д.	
Потери, %	1,2	1,6	1,7	Н. д.	1,6
Масса рулона (тюка), кг	590	Н. д.	306	303	14
Размеры рулона (тюка), м:	Н. д.	1,55	1,40	1,48	-
диаметр		1,20	1,43	1,41	0,66
длина		Н. д.	Н. д.	Н. д.	0,48
ширина		Н. д.	Н. д.	Н. д.	0,38
высота					

Таблица 93

Показатели экономической оценки агрегатов с пресс-подборщиками

Показатели	Значение показателя по агрегату с пресс-подборщиком	
	R12/155	ППТ-041
<i>Исходные данные для проведения расчетов по экономической оценке</i>		
Агрегатирование	MTЗ-82.1	
Вид материала	Сено	
Урожайность, т/га	2,20	1,83
Производительность в час времени, т:		
основного	4,48	4,12
сменного	2,73	2,80
Коэффициент:		
использования сменного времени	0,61	0,68
готовности	1,00	0,99
Расход топлива, кг/га	0,9	1,32
Потери, %	1,2	1,6
Цена, тыс. руб.:		
пресс-подборщика	717	525
трактора	1 069	1 069
<i>Показатели экономической оценки (на 1000 га)</i>		
Затраты труда, чел.-ч	350	360
Потребность:		
в МТА, шт.	2	2
механизаторах	2	2
топливе, т	0,9	1,32
капитальных вложениях – всего, тыс. руб.	3573	3190
в том числе в пресс-подборщики	1434	1051
Затраты денежных средств, тыс. руб.:		
эксплуатационные	693	594
совокупные	878	799

Наименьшая потребность в топливе на 1000 га получена при работе агрегата с пресс-подборщиком R12/155 (0,9 т), наибольшая – с пресс-подборщиком ППТ-041 (1,32 т).

Наименьшие капитальные вложения в необходимое количество техники в расчете на 1000 га отмечены при работе агрегата с пресс-подборщиком ППТ-041 (3,19 млн руб.), наибольшие – с пресс-подборщиком R12/155 (3,57 млн руб.).

Наименьшие удельные эксплуатационные затраты получены при работе агрегата с пресс-подборщиком ППТ-041 (594 руб/га), наибольшие – с пресс-подборщиком R12/155 (693 руб/га).

Наименьшие удельные совокупные затраты денежных средств получены при работе агрегата с пресс-подборщиком ППТ-041 (799 руб/га), наибольшие – с пресс-подборщиком R12/155 (878 руб/га).

Из двух проанализированных агрегатов с пресс-подборщиками, испытанных на подборе валков, по критериям минимума капитальных вложений, эксплуатационных затрат и совокупных затрат наиболее эффективен агрегат с пресс-подборщиком ППТ-041.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 2019 г. сельхозтоваропроизводители, зарегистрированные на территории Российской Федерации, получили возможность приобретать сельскохозяйственную технику в рамках программы субсидирования со скидкой: в размере 15% – для Республики Крым и 20% – для Северного и Дальневосточного федеральных округов.

В сборнике представлена информация по следующей субсидируемой в 2019 г. сельскохозяйственной технике, прошедшей испытания на МИС Минсельхоза России с 2010 по 2018 г. и получившей положительную оценку по результатам испытаний:

● **культиваторы для сплошной обработки почвы 27 марок от 11 производителей:**

- КСП-6-01, КПС-4У, КПС-5У, КСП-8-01, КСП-12-4К1, КБП-16-4К1 (ОАО «Корммаш»);

- КБМ-4,2НУС, КБМ-8ПС (ЗАО ПК «Ярославич»);

- Полярис-4SK, Полярис-8,5SK, Полярис-12SK (ЗАО «Белинсксельмаш»);

- КСМ-6, КС-8, КС-12 (ООО «ПромАгроТехнологии»);

- КП-12С (АО РТП «Петровское»);

- БПК-10 (ООО «Диас»);

- К-720МК (ООО «Агроцентр»);

- КГ-7,2 «Алтай» (ОАО «Алтайский научно-исследовательский институт технологии машиностроения»);

- КШУ-12Н (ОАО «Грязинский культиваторный завод»);

- КПС-9, КПО-9, КПО-13С (ОАО «Белагромаш-Сервис им. В. М. Рязанова»);

- КСК-14, КСК-15,8 (ОАО «Агропромтехника»);

- Landmaster-8500, Tillerrmaster-12000 (ООО «ПК «Агромастер»);

- Celli Ranger 300 (ЗАО «Колнаг»);

● **бороны дисковые 29 марок от 11 производителей:**

- АД-4, АДС-6 (ЗАО «КОМЗ-Экспорт»);

- БДМ-4×3П, БДМ-3×4П, БДМ-6×4ПК, БДМ-7×3ПК, БДМ-8×2ПК (ООО «ПромАгроТехнологии»);

- БДМ-8×4П, БДМ-6,6×4ПК (ООО «БДМ-Агро»);

- БДМП-3×4/0,9, БДН-3300N, БДМП-4×4/0,9, БДМП-8×4С, БДМП-6×4С/0.9 (ЗАО «Белинсксельмаш»);

- БДТ-3,8ПР, БДМ-5×4/0,9, БДМ-7×4/09 (ОАО «Белагромаш-Сервис» им. В. М. Рязанова);

- КДК-4, КДК-6, 2КДК-4,5 (ООО «Завод им. Медведева-Машиностроение»);

- БДМ-7×3ПКШК (ООО «Диас»);

- DV-1000/600, DX 1500/430 (ООО «Клевер»);

- БДП-3×4, БДП-6×4МТ, БДП-8×4МТМ (ЗАО «Рубцовский завод запасных частей»);

- Megadisk-9000 (ООО «ПК «Агромастер»);

- БДП-5,2, АН-8-БД (АО «Алтайский завод сельскохозяйственного машиностроения»);

● **бороны зубовые 3 марок от 3 производителей:**

- АГС-22-2У, АГС-18-2УМ, БЗГТ-25, БЗГ-15 «Мечта» (АО «Алтайский завод сельскохозяйственного машиностроения»);

- БЗШ-21×2 (ОАО «Грязинский культиваторный завод»);

● **бороны пружинные 5 марок от 4 производителей:**

- VELES BC-15М (АО «Алтайский завод сельскохозяйственного машиностроения»);

- БПГ-24 (ОАО «Миллеровосельмаш»);

- БПШ-15 (ОАО «Грязинский культиваторный завод»);

- БШ-9Н, БШ-12Н (ОАО «Агропромтехника»);

- борона модульная БМ-4,5 (ООО «Сельмаш»);

● **плуги отвалыные:**

- ПЛНУ-5-35В (ООО «НЬЮ ТОН»);

- ПНУУ 8-40 (АО «НИТИ им. П.И. Снегирева»);

● **плуги чизельные 4 марок от 4 производителей:**

- ПЧ-2,5, ПЧ-4,5 (ЗАО «Рубцовский завод запасных частей»);

- ГРП-4 (ООО «Завод им. Медведева-Машиностроение»);

- ПЧМ-4 (ЗАО «КОМЗ-Экспорт»);

- ПРБ-4В (ЗАО «Ярославич»);

● **зерновые сеялки и посевные комплексы пневматического принципа действия 8 марок от 4 производителей:**

- С-6ПС, С-6ПМ2, С-6ПМЗ (АО «Радиозавод»);

- Agrator-6600, Agrator-11000 (ООО ПК «Аромастер»);

- КПК-990МБ (ООО «Агроцентр»);

- ПК-8,5 «Кузбасс», ПК-9,7 «Кузбасс-Т» (ООО «АГРО»);

● **зерноуборочные комбайны 3 марок от 2 производителей:**
- «АГРОМАШ 3000», «АГРОМАШ 4000» (ООО «Волжский комбайновый завод»);

- «NOVA 340» (ООО «Комбайновый завод «Ростсельмаш»);

● **кормоуборочная техника:**

- **косилки ротационные 4 марок от 3 производителей:**

- ЖТТ-2,4 «Strige» (ООО «Клевер»);

- КРН-2,1Б, КРН-2,4 (ООО ПО «Завод Бежецксельмаш»);

- ROTEX KRMZ 5 XR (ООО «Краснокамский ремонтно-механический завод»);

● **грабли колесно-пальцевые и роторные 5 марок от 4 производителей:**

- ГКП-8 (ОАО «Миллеровосельмаш»);

- ГКП-600-01 «Kolibri V Plus» (ООО «Клевер»);

- ГВВ-6А, ГВР-6Р (ООО ПО «Завод Бежецксельмаш»);

- Н90-V8 (ООО «Навигатор-Новое машиностроение»);

● **пресс-подборщики 4 марок от 4 производителей:**

- R12/155 (ООО «Краснокамский ремонтно-механический завод»);

- RB 15/2000 (ООО «Навигатор-Новое машиностроение»);

- ППТ-041 (ООО «Клевер»);

- ПР-145С (ООО ПО «Завод Бежецксельмаш»).

В сборнике представлены результаты проведенного анализа, обобщены и систематизированы фактические данные, полученные МИС с проведением дополнительных расчетов по оценке эффективности указанной сельскохозяйственной техники.

Следует отметить широкую гамму испытанных машин в каждой выделенной группе техники, что позволяет адаптировать технику к зональным почвенно-климатическим условиям, а потребителям наиболее полно учитывать свои финансовые, технологические, организационные и другие условия хозяйствования.

Испытанная техника практически полностью соответствует требованиям нормативной документации по показателям назначения и безопасности и современным требованиям сельскохозяйственного производства. Отдельные отмеченные несоответствия некоторых изделий не требуют внесения существенных конструкционных из-

менений и могут быть устранены в процессе производства данных машин или дилерами при предпродажной подготовке.

Показатели экономической оценки и ресурсосбережения определены по единой методике, что позволяет сельхозтоваропроизводителю сделать объективный выбор необходимой сельскохозяйственной техники.

Информация по субсидируемой сельскохозяйственной технике представлена наглядно в виде таблиц и графиков, что значительно облегчает ее восприятие.

В сборниках 2017-2019 гг. представлена субсидируемая техника в соответствии со списками фирм, размещенными на сайте Минсельхоза России. Перечни фирм и субсидируемой техники меняются по годам, чем в основном и обусловлено основное отличие сборников.

Информация по эффективности субсидируемых государством технических средств, решающих проблему ресурсосбережения и повышения эффективности отрасли растениеводства, позволит сельхозпроизводителям выбрать наиболее эффективную технику для формирования ресурсосберегающих комплексов машин и технологий.

Сборник предназначен для руководителей, специалистов агропромышленного комплекса, научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. КУЛЬТИВАТОРЫ ДЛЯ СПЛОШНОЙ ОБРАБОТКИ	
ПОЧВЫ	5
1.1. Культиваторы к тракторам тягового класса 1,4.....	5
1.2. Культиваторы к тракторам тяговых классов 2-3	13
1.3. Культиваторы к тракторам тяговых классов 4 и выше	29
1.4. Культиватор вертикально-фрезерный	55
2. БОРОНЫ	59
2.1. Борона дисковые	59
2.1.1. Борона дисковые шириной захвата 3,0-3,8 м	59
2.1.2. Борона дисковые шириной захвата 4,0-5,2 м	66
2.1.3. Борона дисковые шириной захвата 5,8-6,4 м	73
2.1.4. Борона дисковые шириной захвата 6,7-7,8 м	82
2.1.5. Борона дисковые шириной захвата 8,0-9,0 м	89
2.2. Борона зубовые	112
2.3. Борона пружинные.....	120
2.4. Борона модульная	128
3. ПЛУГИ.....	133
3.1. Плуги отвальные.....	133
3.2. Плуги чизельные.....	137
3.2.1. Плуг чизельный шириной захвата 2,3 м.....	137
3.2.2. Плуги чизельные шириной захвата 3,7-3,9 м.....	139
3.2.3. Плуг чизельный шириной захвата 4,5 м.....	145
4. СЕЯЛКИ ЗЕРНОВЫЕ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО	
ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ.....	149

5. КОМБАЙНЫ ЗЕРНОУБОРОЧНЫЕ	166
6. КОРМОУБОРОЧНАЯ ТЕХНИКА	175
6.1. Косилки ротационные	175
6.2. Грабли колесно-пальцевые и роторные	182
6.3. Пресс-подборщики	192
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	200

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СУБСИДИРУЕМОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Информационное издание

Редакторы: *Л.Т. Мехрадзе, В.И. Сидорова*
Обложка художника *П.В. Жукова*
Компьютерная верстка *Г.А. Прокопенковой*
Корректоры: *В.А. Белова, С.И. Ермакова*

fgnu@rosinformagrotech.ru

Подписано в печать 21.05.2020 Формат 60х84/16
Бумага офсетная Гарнитура шрифта «Times New Roman» Печать офсетная
Печ. л. 13,0 Тираж 1000 экз. Изд. заказ 15 Тип. заказ 46

Отпечатано в типографии ФГБНУ «Росинформагротех»,
141261, пос. Правдинский Московской область, ул. Лесная, 60

ISBN 978-5-7367-1547-3



9 785736 715473

ПОДПИСЫВАЙТЕСЬ НА ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ МИНСЕЛЬХОЗА РОССИИ

Информационный бюллетень Минсельхоза России выпускается ежемесячно тиражом более 4000 экземпляров и распространяется во всех регионах страны, поступает в органы управления АПК субъектов Российской Федерации. В журнале публикуются материалы информационно-аналитического характера о деятельности Министерства по реализации государственной аграрной политики, отражаются приоритеты, цели и направления развития сельского хозяйства и сельских территорий, материалы о мероприятиях, проводимых с участием первых лиц государства по вопросам развития отрасли, освещается ход реализации Госпрограммы на 2013-2020 годы.

Вы прочтете проблемные статьи и интервью с руководителями регионов, ведущими учеными-аграрниками, руководителями сельхозпредприятий и фермерами. Широко представлены новости АПК регионов.

В приложении к Информационному бюллетеню публикуются официальные документы – постановления Правительства России, законодательные и нормативные акты по вопросам АПК, приказы Минсельхоза России.

**Подписку можно оформить через Роспечать (индекс 37138)
и редакцию с любого месяца и на любой период,
перечислив деньги на наш расчетный счет.**

**Стоимость подписки на 2020 г. с учетом доставки
по Российской Федерации – 4752 руб. с учетом НДС (10%);
396 руб. с учетом НДС (10%) за один номер.**

Банковские реквизиты: УФК по Московской области
(Отдел №28 Управления Федерального казначейства по МО)
ИНН 5038001475 / КПП 503801001 ФГБНУ «Росинформагротех»,
л/с 20486Х71280, р/с 40501810545252000104 в ГУ Банка России
по ЦФО БИК 044525000 ОКТ МО 46758000

**Журнал уже получают тысячи сельхозтоваро-
производителей России и стран СНГ**

В Информационном бюллетене Минсельхоза России Вы можете разместить свои аналитические и рекламные материалы, соответствующие целям и профилю журнала. Размещение рекламы можно оформить через ФГБНУ «Росинформагротех» перечислив деньги на наш расчетный счет.

Телефоны для справок: 8 (496) 531-19-92,
(495) 993-55-83,
(495) 993-44-04.

e-mail: market-fgnu@mail.ru, ivanova-fgnu@mail.ru



