

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Российский научно-исследовательский институт информации
и технико-экономических исследований по инженерно-техническому
обеспечению агропромышленного комплекса»
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЯМОГО ПОСЕВА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Научный аналитический обзор



Москва 2019

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 ФГБУ «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 г. 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 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, Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

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 2019 г. с доставкой по Российской Федерации – 8316 руб. с учетом НДС (10%), по СНГ и странам Балтии – 9480 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 ФГБУ «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

ФГБУ «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), ОКТОМ 46647158

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

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

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



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Российский научно-исследовательский институт информации
и технико-экономических исследований по инженерно-
техническому обеспечению агропромышленного комплекса»
(ФГБНУ «Росинформагротех»)



**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ПРЯМОГО ПОСЕВА
ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**



Москва 2019

УДК 631.331.024.2/.3

ББК 40.724

Г 63

Рецензенты:

Н.В. Алдошин, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой
«Сельскохозяйственные машины»

(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева);

В.И. Славкин, д-р техн. наук, проф., проф. кафедры
«Механика и технические системы» (ФГБОУ ВО РГАЗУ)

Г63 Гольяпин В.Я. Инновационные технологии прямого посева зерновых культур: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 80 с.

ISBN 978-5-7367-1518-3

Рассмотрены сущность прямого посева, преимущества, проблемы и эффективность его использования при возделывании сельскохозяйственных культур. Приведены описание и технические характеристики сеялок прямого посева, конструктивные особенности применяемых сошников, проанализированы результаты испытаний сеялок на машиноиспытательных станциях.

Предназначен для работников агропромышленного комплекса, консультантов информационно-консультационных служб, научных работников, преподавателей и студентов образовательных учреждений.

Goltyapin, V.Ya. Innovative technologies for direct sowing of grain crops: scientific. analytic overview. – М.: Rosinformagrotekh, 2019. – 80 pp.

The essence of direct sowing, the advantages, problems and the effectiveness of using this method in the cultivation of crops are discussed. The description and specifications of direct seeders, design features of sowing boots to be used are given, and the results of tests of seeders at machine testing stations are analyzed.

It is intended for agricultural workers, consultants of information and consulting services, scientists, teachers and students of educational institutions.

УДК 631.331.024.2/.3

ББК 40.724

ISBN 978-5-7367-1518-3

© ФГБНУ «Росинформагротех», 2019

ВВЕДЕНИЕ

Одной из целей Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы является «обеспечение стабильного роста производства сельскохозяйственной продукции». Значительную долю в общей посевной площади сельскохозяйственных культур Российской Федерации (79,6 млн га) занимают зерновые и зернобобовые культуры, которые в 2018 г. были посеяны на площади 46,3 млн га, что составляет 58,2% общей площади. Валовой сбор зерна составил 113,3 млн т, средняя урожайность – 25,4 ц/га [1]. В системе мероприятий по обеспечению повышения урожайности зерновых культур важным звеном является рациональная обработка почвы, благодаря которой улучшаются ее воздушный, водный, тепловой и питательный режимы, регулируются в желательном направлении биологические процессы и темпы минерализации органических веществ, уничтожаются сорняки, болезни и вредители сельскохозяйственных растений, создаются условия для защиты почвы от эрозии и проведения высококачественного сева.

Вся история земледелия основана на отвальной системе обработки почвы. Однако в конце XX в. такая система перестала удовлетворять потребности человечества. К главным ее недостаткам относятся большая энергоемкость, низкая производительность, снижение плодородия почвы, уменьшение содержания гумуса. Кроме того, данная система не справилась с уничтожением болезней, сорняков и вредителей.

Обработка почвы является самым энергоемким и дорогим процессом в сельскохозяйственном производстве. При неправильном выборе приема или системы обработки проявляются негативные процессы. Почва быстро теряет гумус, расплывается, уплотняется, усиливаются эрозионные процессы.

В последние годы обработка почвы получила развитие как в теоретическом, так и в практическом направлении. Более подробно изучены закономерности движения влаги в почве, ее испарение, определены оптимальные параметры для сельскохозяйственных культур, прояснились вопросы дифференциации разных частей пахотного слоя по плодородию и т.д. Более совершенными стали почвообрабатывающие орудия, появились комбинированные агрегаты обработки почвы, которые одновременно выполняют несколько технологических приемов. Проведена значительная работа по разработке новых эффективных систем обработки почвы, приспособленных к конкретным почвенно-климатическим условиям. Усовершенствованы системы основной, предпосевной обработки

почвы и по уходу за посевами, доведена необходимость дифференциации глубины и количества обработок в севообороте, разработана система почвозащитной обработки для районов, где проявляются водная и ветровая эрозии.

Однако все адаптированные системы обработки почвы имеют один общий недостаток – они очень энергоемки, что привело к необходимости разработки и внедрения низкзатратных энергоресурсосберегающих и почвозащитных технологических процессов обработки почвы и посева, предусматривающих сокращение ряда ранее самостоятельно выполняемых технологических операций путем совмещения их за один проход агрегата или полного исключения части из них. Одной из них является операция прямого посева, применяемая в технологии нулевой обработки почвы (No-Till).

В последние годы наблюдается значительный рост мировых площадей использования технологии с среднегодовым темпом 10,5 млн га. Лидеры – США, Бразилия, Аргентина и Канада. Обоснованы принципы и условия применения технологии в различных почвенно-климатических условиях, разработаны и выпускаются технические средства (сеялки и посевные комплексы) различного конструктивного исполнения для прямого посева. В России технологию нулевой обработки довольно успешно осваивают сельхозтоваропроизводители Республики Башкортостан, Ростовской, Белгородской, Самарской, Оренбургской, Курганской, Волгоградской областей, Алтайского края, Республики Крым. Исследования эффективности технологии и условий использования в различных регионах проводятся в учебных и научно-исследовательских учреждениях. Анализ и обобщение этой информации будут способствовать более эффективному внедрению технологии нулевой обработки почвы.

В научном аналитическом обзоре рассмотрены сущность прямого посева, преимущества, проблемы, особенности и эффективность использования при возделывании сельскохозяйственных культур. Приведены описание и технические характеристики сеялок прямого посева, конструкции сошников, применяемых на них, проанализированы результаты испытаний сеялок на машиноиспытательных станциях.

Отзывы по изданию просьба направлять в ФГБНУ «Росинформагротех» по адресу: 141261, Московская обл., Пушкинский р-н, пос. Правдинский, ул. Лесная, 60. Тел.: (495) 993-44-04, 993-42-92. E-mail: fgnu@rosinformagrotech.ru

1. ПРЯМОЙ ПОСЕВ – ЭЛЕМЕНТ ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ NO-TILL РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Обработка почвы является одним из основных элементов земледелия. Наиболее важные ее задачи:

- ▶ создание условий для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур;
- ▶ сохранение и повышение плодородия почвы;
- ▶ создание оптимальных условий для посева и прорастания семян, ухода за посевами;
- ▶ изменение строения и агрегатного состава обрабатываемого слоя почвы с целью создания благоприятного для растений водного, воздушного, теплового и питательного режимов, активизации микробиологических процессов;
- ▶ очищение почвы от сорных растений, их семян и вегетативных органов размножения, а также возбудителей болезней и вредителей сельскохозяйственных культур;
- ▶ заделка в почву растительных остатков и удобрений;
- ▶ предупреждение эрозионных процессов и связанных с ними потерь воды и питательных веществ;
- ▶ изменение формы поверхности почвы с целью регулирования водного и теплового режимов почвы.

С учетом операции посева выделяют следующие основные технологии или системы обработки почвы: традиционная, минимальная и нулевая (No-Till).

Важнейшей характеристикой традиционной почвообработки является ежегодное рыхление пахотного слоя плугом. При этом сорняки и растительные остатки заделываются в почву и 80-90% запаханых семян погибает. Создаётся рыхлый пахотный слой без растительных остатков, который позволяет применять традиционную почвообрабатывающую и посевную технику. Традиционное земледелие считается энергозатратным, так как на обработку почвы приходится около 30-40% всех затрат на возделывание основных сельскохозяйственных культур.

Минимальная обработка почвы – агротехническая система обработки, позволяющая уменьшить интенсивность механического воздействия на почву и число проходов машин по полю в течение всего технологического цикла возделывания сельскохозяйственной культуры. При этом предотвращаются эрозия и дефляция почв, сокращаются потери влаги и уплотнение почвы, затраты средств и энергии на выполнение работ и единицу получаемой продукции, возрастает устойчивость растениеводства и урожайность сельскохозяйственных культур при проявлении экстремальных погодных факторов (малоснежная морозная зима, засуха и др.), в 1,5-3 раза повышается производительность труда, уменьшается потребность в технике.

Минимализация обработки почвы осуществляется в следующих основных направлениях: замена отвальной вспашки безотвальным глубоким рыхлением; замена сплошного глубокого рыхления полосным (чизельным) разуплотнением нижних слоев или ярусно-полосным, например, плоскорезно-щелевым или щелевым рыхлением мульчированного или стернового агрофона; ограничение глубины безотвального рыхления верхним (менее 20 см) или поверхностным (на 8-10 см) слоем почвы; совмещение сплошной культивации или дискования необработанной почвы с посевом; полосное рыхление верхнего слоя в зоне высева семян, совмещенное с посевом.

Эффективными приемами минимальной обработки, сокращающими количество проходов агрегатов, также являются совмещение операций основной и дополнительной обработок, основной и предпосевной обработок, предпосевной обработки, а также замена механических обработок химическими [2].

No-Till представляет собой форму инновационной ресурсосберегающей системы земледелия (от англ. «*no-till*» – «не пахать») и используется для обозначения технологии возделывания сельскохозяйственных культур без обработки почвы, с сохранением на её поверхности пожнивных остатков. Главные цели – запустить естественные процессы на поле и восстановить естественное плодородие почвы.

Основные принципы технологии No-Till: отсутствие предварительной подготовки почвы; прямой посев; минимальное повреждение структуры почвы; сохранение и накопление растительных остатков на поверхности.

Практика использования No-Till показала, что лучшая структура почвы, увеличение количества дождевых червей, микробиологические процессы достигаются при условии отсутствия какой-либо обработки. Любая обработка почвы приводит к образованию плужной подошвы, которая препятствует естественным процессам и развитию растений. Применение данной технологии позволяет сохранять и накапливать растительные остатки в верхнем слое почвы. С помощью бактерий происходит минерализация растительных остатков и увеличивается органическая масса. Это, в свою очередь, приводит к увеличению основного элемента плодородия почвы – гумуса. Растительные остатки также препятствуют водной и ветровой эрозии. Благодаря им плодородный слой почвы не смывается во время сильных дождей, растительные остатки защищают почву также при засухах, защищают поверхность поля во время засухи от солнца. Разница температур открытого грунта и почвы, защищенной растительными остатками, колеблется летом между 20 и 30°C. Таким образом, влага, которую может использовать растение, сохраняется под растительными остатками гораздо дольше.

Практически все преимущества прямого посева обусловлены постоянным покрытием почвы, и лишь немногие из них тем, что почва не обрабатывается. Доказано, прямой посев без остатков на поверхности приводит к неудачам. Поэтому необходимо стремиться к увеличению до максимума производства биомассы. Оптимальный объем сухой биомассы составляет более 10 т/га в год. Если же остатков недостаточно, то нужно посеять быстрорастущее зеленое удобрение. Зеленое удобрение должно не закапываться, а только укладываться на поверхность почвы [3].

При использовании технологии No-Till сокращаются расходы на топливо, уменьшается парк используемой сельскохозяйственной техники и эксплуатационные расходы на ее содержание, количество проходов по полям и число операций. В различных условиях и на разных культурах снижение производственных затрат при этом составляет от 25 до 50% [3].

Одним из элементов технологии No-Till является прямой посев – размещение семян в необработанную почву. Для этого используют сеялки прямого посева, которые способны выполнить эту операцию.

Они имеют свои конструктивные особенности и отличаются от традиционных сеялок [4]. Прямой посев в соответствии с ГОСТ 16265-89 Земледелие. Термины и определения определяется как «...посев без предварительной обработки почвы». Хотя в нашей стране понятия технологий No-Till и прямого посева часто отождествляются, следует отметить, что прямой посев может применяться и в других случаях, например, в 7-польном севообороте 2-3 раза за ротацию, чередовании со вспашкой, мелким или глубоким рыхлением [5].

Фермеры США, Аргентины, Бразилии и Австралии много десятилетий активно используют систему No-Till, апробированную на примере как влажных, так и сухих регионов мира. Во многих из них она включается в национальные программы развития сельского хозяйства или поддерживается соответствующей политикой.

По рекомендации ФАО технология должна базироваться на трех основных взаимосвязанных принципах: отсутствие какой-либо механической обработки почвы; постоянное присутствие на ее поверхности органических остатков; плодосмен культур (севооборот).

Указанные принципы достаточно универсальны и применимы ко всем сельскохозяйственным ландшафтам. Международный опыт показывает, что их соблюдение – нечто большее, чем просто сокращение механических обработок. В почве, которая не обрабатывается в течение многих лет, растительные остатки сохраняются на ее поверхности, что приводит к образованию слоя мульчи, защищающего поверхность от эрозии и создающего благоприятный режим температуры и влажности. Кроме того, при этой технологии особое значение приобретают экономическая составляющая сельскохозяйственного производства, ее рентабельность [6].

В последние годы наблюдается значительный рост мировых площадей использования технологии, среднегодовой темп с 2008 по 2015 г. составил 10,5 млн га (рис. 1.1) [7].

По данным ФАО, в 2015-2016 гг. почвосберегающее земледелие, основанное на трех отмеченных ранее принципах, практиковалось на площади 180 млн га, что составляет 12,5% площади пахотных земель в мире (табл. 1.1-1.2). Лидерами являются США, Бразилия, Аргентина и Канада (19,9-43,2 млн га), Россия находится на 37 месте (5 млн га). По доле площади почвосберегающего земледелия каждого региона

от мировой и площади пахотных земель в регионе на первом месте находится Южная Америка (38,7 и 63,2% соответственно). В России вместе с Украиной эти показатели составляют только 3,2 и 3,6%. В Европе прямой посев не получил широкого применения, она находится на предпоследнем месте с показателями 2 и 5%.

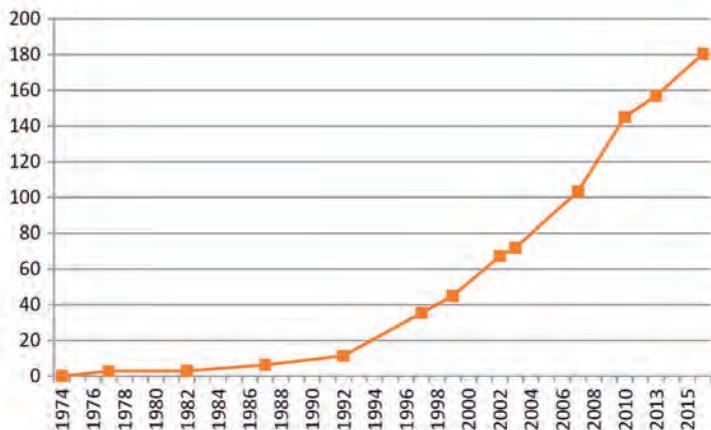


Рис. 1.1. Темпы внедрения почвосберегающего земледелия в мире, млн га

1.1. Объемы использования почвосберегающего земледелия по странам мира

Страна	Занимаемое место	Площадь почвосберегающего земледелия, га		
		2008-2009 гг.	2013-2014 гг.	2015-2016 гг.
1	2	3	4	5
США	1	26500000	35613000	43204000
Бразилия	2	25502000	31811000	32000000
Аргентина	3	19719000	29181000	31028000
Канада	4	13481000	18313000	19936000
Австралия	5	12000000	17695000	22299000
Парагвай	6	2400000	3000000	3000000
Казахстан	7	1300000	2000000	2500000
Китай	8	1330000	6670000	9000000
Украина	20	100000	700000	Н.д.

1	2	3	4	5
Россия	37	-	4500000	5000000
Всего		106505000	156738000	180438640

1.2. Объемы использования почвосберегающего земледелия по регионам мира

Регион	Площадь почвосберегающего земледелия, млн га	Доля площади почвосберегающего земледелия каждого региона, %	
		от мировой площади	от площади пахотных земель в регионе
Южная Америка	69,9	38,7	63,2
Северная Америка	63,18	35	28,1
Австралия и Новая Зеландия	22,67	12,6	45,5
Азия	13,93	7,7	4,1
Россия и Украина	5,7	3,2	3,6
Европа	3,56	2	5
Африка	1,51	0,8	1,1
Всего	180,44	100	12,5

В России в настоящее время не представляется возможным достоверно оценить внедрение технологии прямого посева. Это связано с разными причинами, одной из которых является отнесение к прямому посеву энергосберегающих систем обработки, что искажает учет. Тем не менее в некоторых регионах страны достаточно активно предпринимаются попытки использования технологии, а в некоторых фермерских хозяйствах успешный опыт работы с нулевой обработкой составляет более 10 лет. Довольно успешно продвигаются по пути перехода к нулевым технологиям сельхозтоваропроизводители Республики Башкортостан, Ростовской, Белгородской, Самарской, Оренбургской, Курганской, Волгоградской областей, Алтайского края и Республики Крым.

На Ставрополье систему No-Till применяют 37 сельскохозяйственных предприятий и 22 крестьянских (фермерских) хозяйства. Наиболее активно ее внедряют сельхозорганизации Буденновского,

Ипатовского, Петровского и Советского районов. По площади применения данной технологии Ставропольский край входит в пятерку регионов-лидеров Российской Федерации: Ростовская область – более 400 тыс. га, Белгородская область – более 300 тыс., Волгоградская область – около 350 тыс. и Ставропольский край – 277 тыс. га [8].

При внедрении технологии прямого посева возникают проблемы, свойственные не только нашей стране, но и всему миру. Во-первых, выбор модели сеялки, адаптированной к почвенно-климатическим условиям, а также направление сева культур, которое необходимо ежегодно менять, чтобы избежать накатывания колеи. Во-вторых, пожнивные остатки необходимо равномерно распределять по поверхности почвы, что достаточно часто не соблюдается. В результате образуются скопления соломы, затрудняющие последующий сев, под которыми происходит «вызревание» семян. В-третьих, чередование культур – использование «длинных в пять-семь лет» севооборотов в условиях меняющейся конъюнктуры рынка представляет собой определенную сложность [6].

Кроме того, при переходе на технологию прямого посева могут возникнуть следующие проблемы [9]:

- ▶ увеличение засоренности посевов, активизация вредителей и болезней вследствие создания благоприятных условий для их жизнедеятельности в оставляемой на поверхности почвы растительной биомассе;
- ▶ необходимость увеличения количества обработок посевов пестицидами;
- ▶ возрастание потребности в азотных удобрениях (не менее 1-1,5 ц/га физической массы).

По данным ученых и фермеров Канады, Аргентины, Австралии, Украины и Казахстана, полная отдача от No-Till появляется только через 5-7 лет, а естественный биоценоз почвы восстанавливается через 10 лет и начинает активно работать на воспроизводство ее плодородия. В дальнейшем урожайность растет практически без минеральных удобрений, сорняков становится очень мало, в связи с чем применение гербицидов резко сокращается.

2. ПОСЕВНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И СЕЯЛКИ ДЛЯ ПРЯМОГО ПОСЕВА

Сеялка, предназначенная для прямого посева (по технологии No-Till), должна обеспечивать оптимальную глубину заделки семян независимо от того, какое количество растительных остатков находится на поверхности почвы после предшествующей культуры [10, 11]. При этом она должна как можно меньше нарушать строение почвенного профиля, т.е. сделать разрез почвы на необходимую глубину, оставляя нетронутой основную площадь поля. За один проход сеялка должна выполнять следующие операции: производить посев основной культуры, вносить твёрдые минеральные удобрения, а при необходимости создавать бинарный посев с мелкосемянными культурами. При этом основная культура (пшеница, ячмень, подсолнечник и др.) высеваются глубже – на 4-6 см, а мелкосемянная (люцерна, клевер, донник, вика) – на 1,5-2 см. После посева по технологии No-Till прикатывание почвы не проводится, так как каждый сошник имеет прикатывающее и укрывное устройство. Следует отметить, что направление посева необходимо проводить под углом 20-30° к предыдущему направлению посева, это обеспечивает лучшее сохранение растительных остатков на поверхности почвы и некоторое выравнивание ее поверхности.

Сеялка прямого посева отличается от обычной прежде всего своей массой и усиленным давлением на почву. Скорость движения посевного агрегата должна быть не более 7-8 км/ч, так как при большой скорости сеялки не выдерживается глубина заделки семян, а поверхность поля выглядит как задискованная, т.е. сильно нарушается почвенный профиль. В зависимости от конструкции сеялка может иметь в составе сошника колтер (турбонож). Основное назначение колтера – разрезать растительные остатки и почву на необходимую глубину перед рабочим органом сошника. Укрывающее устройство закрывает образовавшуюся щель в почве, что предотвращает испарение влаги из глубоких слоев. В зависимости от типа почвы используется колтер с гладкой или волнистой поверхностью. Гладкий колтер хорошо работает весной при влажной почве. При работе сеялки

с гладким колтером влажная почва не выбрасывается на поверхность и не забивает высевающие диски сошников. Колтер с широкой волной лучше работает осенью при посеве озимых культур, когда почва не очень увлажнена. Комбайны, работающие на полях, где применяется прямой посев, должны быть оснащены измельчителями-разбрасывателями соломы.

Технические данные современных сеялок и посевных комплексов, предлагаемых сельхозтоваропроизводителям в нашей стране, приведены в табл. 2.1 и в тексте ниже.

2.1. Техническая характеристика сеялок и посевных комплексов для прямого посева

Марка	Ширина		Вместимость зернового бункера, л	Рабочая скорость, км/ч	Необходимая мощность трактора, кВт	Масса, кг
	захвата, м	между рядий, см				
1	2	3	4	5	6	7
ООО «HORSCH Русь»						
<i>Анкерные сеялки «Sprinter»</i>						
11NT	10,8	30	12000	7-10	210-235	7650
15NT	15	25; 30	12000	7-10	260-295	8800
24NT	24	30	17000	7-10	405-440	16000
8SW	8	28,5	8000	8-15	200-270	7000
9SW	9	30	8000	8-15	220-310	7700
10SW	10	30	8000	8-15	220-310	8400
12SW	12	30	8000	8-15	240-330	10300
Компания «Salford»						
Дисковая пневматическая сеялка «Salford» 520-30	9,1	9,5 (min)	12600	12	221	9285
Компания «Ремсинтез» (Украина)						
<i>Зерновые сеялки прямого посева</i>						
СИЧ-3,6	3,6	15	1000	До 10	66	3350
СИЧ-4,2	4,2	15	1360		77	3950

Продолжение табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7
Компания «Лозовские машины» (Украина)						
Комплекс посевной «Златник»	6	15	5000	6-12	118	8281
Фирма «John Deere»						
Посевной комплекс 1890	9,1-8,12	19; 25		До 12	198-220	7730-18140
ПО «Почвообрабатывающие технологии Сэлфорд»						
<i>Пневматические сеялки «Salford»</i>						
3040 ADC	9,1		13000; 15300		235	7700
3036 ADC	9,1		13000; 15300		213	7450
4050 ADC	12,2		13000; 15300		294	9750
4044 ADC	12,2		13000; 15300		257	9380
5266 ADC	15,8		13000; 15300		368	13000
Компания «Great Plains Manufacturing» (Великобритания)						
<i>Пневматические сеялки «Great Plains»</i>						
NTA-3010	9,14	19; 25	7752		202	
NTA-3510	10,97	19; 25	12334		202	
ООО «Агротех-Союз»						
<i>Пневматические посевные комплексы Turbosem II</i>						
19-60	11,	19	10500	7-8	310-350	11900
19-48	9,12	19	10500	7-8	250-280	10330
19-40	7,63	19	7500	7-8	220-240	10500
19-32	6	19	7500	7-8	150-180	9750
Группа «KUHН»						
Сеялка 5200NT	4,5	19	1691	8-12	112	4122

Продолжение табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7
Сеялка прицепная SDE 3000	3	17	1380	6-10		4000
Сеялка прицепная SDE 4500	4,5	17	2150	6-10		5000
Компания «Özdöken Tarım Makinaları» (Турция)						
<i>Сеялки «Milenyum»</i>						
12	1,68		380 кг		41-44	
15	2,1		470 кг		44-52	
18	2,52		560 кг		52-60	
20	2,8		650 кг		67-74	
24	3,36		740 кг		82-90	
28	3,92		810 кг		97-105	
АО «Евротехника»						
<i>Сеялки «Primer»</i>						
DMC 3000	3	18,75	4200	10-18	60	4800
DMC 4500	4,5	18,75	4200	10-18	95	5600
DMC 602	6	18,75	4200	10-18	133	6400
DMC 9000	9	18,75	4200	10-15	200	8500
DMC 12000	12	18,75	6000	10-15	260	15000
<i>Сеялки «Condor»</i>						
12001	12	25	8000	8-10	162	9500
15001	15	25	8000	8-10	199	10500
АО «Эльворти» (Украина)						
Сеялка пневматическая однодисковая «ORION 9,6»	9,6	20; 40	9633			15300

Продолжение табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7
Компания «AGCO Corporation» (США)						
Сеялка пропашная «Challenger» 8186	11	70	70,5	До 15	147-162	
Компания «Kinze Manufacturing» (США)						
Сеялка пропашная «Kinze» 3200	9,55	70; 76	815		Тягового класса 2 и 3	3658
Сеялка точного высева 3600	12,54	70	58	3-12	162-221	7135
Фирма «SKY Agriculture» (Франция)						
<i>Сеялки прямого посева «Easy Drill»</i>						
3000	3			6-12		3300
4000	4			6-12		
W 6000	6			6-12		
ООО «Капиталпромресурс» (Украина)						
Сеялка «Сива» СЗМ 3.6 No-Till technology	3,6	19	1275	7-12	60	3050
Фирма «Gherardi» (Аргентина)						
<i>Сеялки «Gherardi»</i>						
G-111/100	2	17,5	750		48	
G-117	3	17,5	1200		59	
G-100	4,4	21	1480		74	
G-230	5,45	21	2125		110	
G-240	7	21	2830		147	
G-262	10,85	21	5840		235	

1	2	3	4	5	6	7
Фирма «Агросем Интернешнл С.А.С.» (Франция)						
Сеялки «Tri-O- Sem»	3-6				51-206	1406- 2943
Поставщик ООО «ЭкоНива-Техника»						
Сеялки зерновые «John Deere» 1590 No-Till	3,05-6,1	19; 25	1234- 2469		63-110	2917- 5833
Компания «Semeato» (Бразилия)						
<i>Универсальные сеялки «Semeato»</i>						
SSM-27	4,6	17; 70	1781	6-8	96	7500
SSM - 33 VS		17; 70; 40; 45	4295	6-10	147	10930
<i>Широкозахватные пневматические сеялки точного высева</i>						
SOL TT 28/30		45; 50; 70	7800	4-8	217	20000
SOL TT 32/34		45; 50	9000	4-8	246	22000
SOL TT 36/40		45; 50; 70	10200	4-8	279	25000
Компания ООО «ТД Агро-Ресурс»						
<i>Сеялка зерновая прямого посева «Harvest» No-Till</i>						
3,6	3,6	15	1210	8-10	66	3350
4,2	4,2	15	1360	12		3850
ООО «Евротехника»						
<i>Сеялки прямого сева прицепные</i>						
RB (зерно- вая)	6; 10,6; 15	19	2130; 3900;5400	8,5	125; 221; 294	6745; 12965; 17675
RB (про- пашная)	5,6-16,8	56; 70	850-2500	7	73,5-176	4760- 13520

Сеялка прямого сева СПС-6



Прицепная, предназначена для посева зерновых, масличных, кормовых и других культур сплошного посева по обработанной (традиционный посев) и необработанной (прямой посев) почве. На сеялке используется система одноточечной настройки глубины, в то время как на сеялках такого же типа регулировка глубины производится для каждой отдельной секции или отдельного ряда сошников.

Одним из главных достоинств сеялки является узел высевающего сошника на многопрограммной подвеске, который обеспечивает работу сеялки по любой стерне благодаря волнистым режущим ножам (турбодиск, колтер), закрепленным на независимой подвеске рамы. За счёт нивелирующего колеса (реборда) точно выдерживается заданная глубина заделки семян. Привод высевающего аппарата катушечного типа осуществляется от приводного колеса, связанного с валом высевающего аппарата цельной передачей через редуктор. Агрегируется с колёсным или гусеничным трактором, идеальный вариант – использование для этих целей трактора МТЗ-1221.

Техническая характеристика

Производительность, га/ч	3,5-6
Рабочая скорость, км/ч	6-10
Число сошников	23
Ширина междурядья, см	19-25
Глубина посева, мм	20-70
Вместимость бункера, л:	
зернового	2100
удобрений	940
Норма высева, кг/га:	
зерновых	20-400
удобрений	0-645
Необходимая мощность трактора, кВт	96-118
Габаритные размеры, м	5,82x5,93x3,22
Масса, кг	7200

Изготовитель: АО «Агропромтехника».

Сеялка Клен No-Till

Прицепная, предназначена для рядового посева семян зерновых и бобовых культур, а также трав с припосевным внесением гранулированных удобрений для минимальной и нулевой технологий обработки почвы (No-Till). В конструкции сеялки применен двухдисковый тип сошников. Копирует почву и прорезает пожнивные остатки турбонож (колтер).



Техническая характеристика

Показатели	Клен-3	Клен-4,5	Клен-6
Производительность, га/ч	3,6	5,4	7,2
Ширина:			
захвата, м	3	4,5	6
междурядья, см (по заказу)	18,75 (37,5; 56,25)		
Рабочая скорость, км/ч	10-12		
Вместимость бункера, дм ³ :			
семенного	840	1260	1680
тукового	840	1260	1680
Агрегируется с трактором мощностью, кВт	74	88	110
Масса, кг	2400	3320	5300

Изготовитель: МСНПП «Клен».

Зерновая сеялка прямого посева Viton-1

Предназначена для использования в небольших фермерских хозяйствах на площади до 400 га. Позволяет высевать как зерновые культуры, так и пропашные с различной шириной междурядий в зависимости от назначения посева совместно с бинарным компонентом минеральными удобрениями. Высевающий элемент – двухдисковый сошник. Конструктивно отличается от зарубежных аналогов тем, что у нее отсутствует турбонож (колтер), а мелкосемянные культуры при создании бинарных посевов высеваются на различную глубину с основной культурой.



Агрегатируется с тракторами типа МТЗ-80, МТЗ-82 и их аналогами.

Техническая характеристика

Производительность при смене 12 ч, га	17-20
Ширина захвата, м	2
Оптимальная скорость движения при посеве, км/ч	8
Расстояние между высеваящими сошниками, см	16,5
Регулируемая ширина междурядья, см	16,5-48
Вместимость бункера, л:	
зерновых культур	313
мелкосемянных культур	37
удобрений	330
Масса, кг	3000

Изготовитель: ООО «Аграрум – техника».

Сеялка прямого посева «Атрия»



Предназначена для высева пропашных культур по традиционной технологии и технологиям No-Till и Mini-Till с междурядьем 70 см. Оснащена высеваящим аппаратом Precision Planting производства США, который позволяет производить посев кукурузы и подсолнечника на скорости до 10 км/ч. Перенастройка сеялки на высеv другой культуры осуществляется заменой высеваящего диска. Регулировка глубины заделки семян производится перестановкой пальца на секции. Семенную борозду формирует двухдисковый сошник производства компании «Bellota» (Испания). Семена в рядке закрывают прикапывающие подпружиненные колёса.

Установленные перед секцией колтеры (производства «Bellota») обрабатывают почву перед сошником и имеют возможность изменять глубины обработки относительно основного сошника. Внесение удобрений из пластикового бака производится с помощью тукового сошника-колтера, который регулируется по глубине обработки

и способен поворачиваться на 5-6° по ходу сеялки. Туковый сошник – долотообразный. Нормы высева семян и удобрений устанавливаются перестановкой сменных звёздочек редукторов. Привод сеялки механический с возможностью установки электрического.

Техническая характеристика

Вместимость бункера, л:	
семенного	69
удобрений	250
Глубина заделки семян, мм	15-90
Норма высева семян, шт/м	2-50
Норма внесения удобрений, кг/га	40-210
Ширина (в транспортном положении), м	3

Изготовитель: ООО «ТД Агро-Ресурс».

Сеялка прямого посева ДОН 114

Предназначена для малых и средних хозяйств, может использоваться как в условиях традиционной и минимальной, так и нулевой технологий. Посевной корпус сеялки включает в себя резак



Dura-Fluted прямого посева (турбонож, колтер), обеспечивающий прорезание пожнивных остатков, создание борозды и микрообработку почвы на линии посева; двухдисковый сошник, закрепленный на параллелограммной конструкции; хвостовик-пакователь семян, прижимающий к земле каждое семя; двойные колеса, закрывающие борозду. Нагрузка на посевные корпуса регулируется сжатием пружины в четырех положениях, а также проставками, устанавливаемыми на штоки гидроцилиндров.

Агрегатируется с тракторами тягового класса 1,4.

Техническая характеристика

Производительность, га/ч	2,4
Ширина:	
захвата, м	3
междурядья, см	21

Число рядов	14
Норма высева, кг/га	20-300
Вместимость бункера, л:	
семенного	750
удобрений	500
для трав (опция)	120
Потребная мощность трактора, кВт	58,8
Габаритные размеры, м	4,25x4,05x1,9
Масса, кг	3000

Изготовитель: компания «НАИР».

Сеялка прямого посева ДОН 125



Предназначена для средних фермерских хозяйств, которым требуется посеять до 2-3 тыс. га за сезон. Посевной корпус сеялки включает в себя резак Dura-Fluted прямого посева (турбонож, колтер); двухдисковый сошник, закрепленный на параллелограммной конструкции; хвостовик-пакователь семян, прижимающий к земле каждое семя; двойные колеса, закрывающие борозду. Нагрузка на посевные корпуса регулируется сжатием пружины в четырех положениях, а также проставками, которые устанавливаются на штоки гидроцилиндров.

Техническая характеристика

Производительность, га/ч	4,2
Ширина:	
захвата, м	5,25
междурядья, см	21
Число рядов	25
Норма высева, кг/га	20-300
Вместимость бункера, л:	
семенного	1390
удобрений	860
для трав (опция)	200
Потребная мощность трактора, кВт	96
Габаритные размеры, м	5,5x6,6x3
Масса, кг	6000

Изготовитель: компания «НАИР».

Сеялка прямого сева ВТИ АGRI RB3200А

Предназначена для прямого посева семян любого типа: крупное или мелкосеменное зерно. Производительность – от 6 до 9 га/ч. Конструкция сошников предусматривает их подъем и фиксацию, что позволяет увеличивать ширину междурядья с 21 до 42 см; с 19 до 38 и с 17,5 до 35 см.



Техническая характеристика

Ширина захвата, м	3,15-6,83
Вместимость бункера, л	2900
Требуемая мощность трактора, кВт	56-140
Масса, кг	3720-7850

Поставщик: компания «Агро-Деталь».

Сеялка универсальная пневматическая С-6ПС

Полуприцепная, предназначена для посева зерновых культур, среднесеменных бобовых (гороха, люпина и др.), крестоцветных (рапса, редьки масличной), клевера, тимофеевки, люцерны и прочих семян трав с одновременным внесением гранулированных минеральных удобрений в необработанную или обработанную почву. Тип сошника – анкерный с прикатывающим колесом.



Агрегатируется с тракторами тягового класса 2,0 при посеве в необработанную и тягового класса 1,4 – в обработанную почву.

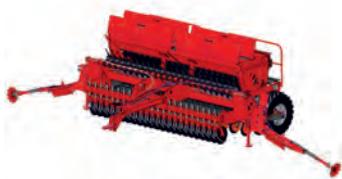
Техническая характеристика

Производительность в час основного времени, га	от 3,6 до 6
Ширина:	
захвата, м	6
междурядий, см	18,7
Число сошников	32

Глубина заделки семян, мм	от 15 до 80
Вместимость бункера, дм ³ :	2300
зернового	1700
тукового	600
Рабочая скорость, км/ч	10
Габаритные размеры, м	6,5х6,38х2,29
Масса, кг	2300

Изготовитель: АО «Радиозавод».

Сеялка «ДЕСНА-ПОЛЕСЬЕ» СПС-4000



Предназначена для высева зерновых, бобовых и мелкосемянных культур как по нулевой технологии посева (No-Till), так и после минимальной обработки почвы с одновременным внесением гранулированных удобрений. Дисковый сошник – маятникового типа, V-образный, имеющий двухдисковую конструкцию, в которой диски смещены относительно друг друга. Перед секцией сошников располагаются дисковые ножи («турбо-диски»), предназначенные для предварительной разделки почвы и пожнивных остатков предшествующих культур.

Техническая характеристика

Производительность (расчетная), га/ч	3,6
Ширина:	4
захвата, м	
междурядий, см	17,5
Рабочая скорость, км/ч	до 10
Вместимость бункера, л:	
семенного	1320
удобрений	970
Требуемая мощность трактора, кВт	88-96
Габаритные размеры (в транспортном положении), м	3,82х5,04х2,64
Масса, кг	5220

Изготовитель: ЗАО СП «Брянксельмаш».

Сеялка СКП-2.1 «Омичка»

Базовая модификация предназначена для полосного посева зерна и зернобобовых культур полосой 6-8 см с одновременной предпосевной культивацией, внесением минеральных гранулированных удобрений и полосным прикатыванием почвы после посева на стерневых и безотвальных стерневых фонах, а также для культивации паров. Для применения в ресурсосберегающей технологии No-Till сеялка может быть оборудована анкерными сошниками А12, А20, А40.



Техническая характеристика

Производительность, га/ч	1,1
Ширина:	
захвата, м	2,05
междурядий, см	22,8
полосы посева, см	18-20
Рабочая скорость, км/ч	до 10
Число сошников	9
Заглубление сошников, см	4-10
Вместимость бункера, дм ³ :	
зернового	260
тукового	140
Норма высева, кг/га:	
семян	30-500
удобрений	50-200
Габаритные размеры, мм	3760x2100x1760
Масса, кг	1250

Изготовитель: ООО «СибзаводАгро».

Анкерный посевной комплекс «AGRATOR ANKER»

Предназначен для посева без обработки (нулевой посев) и посева на обработанных участках для всех типов почв. Уплотненное широкое семенное ложе (на ширину анкера) создают долообразные анкерные сошники.



Техническая характеристика

Показатели	Agrator Ancer-6600	Agrator Ancer-7300	Agrator Ancer-8300	Agrator Ancer-9900	Agrator Ancer-11000	Agrator Ancer-12000
Производительность, га/ч	6,7	7,5	8,5	9,5	11	11,6
Ширина захвата, м	6,6	7,3	8,3	9,8	11	12,2
Число сошников	28	32	36	40	44	48
Расстояние между сошниками, см				24		
Рабочая скорость, км/ч				10-12		
Расход топлива при посеве, л/га		7		6,5		6
Вместимость бункера (зерновой/удобрение), м ³		8		8 или 12		
Требуемая мощность трактора, кВт	110	132	184	206	228	250

Изготовитель: ПК «Агромастер».

Средние посевные комплексы «AGRATOR»



Предназначены для посева по поверхностно обработанному полю (минимальная технология), прямого посева по необработанной стерне (технология прямого посева), посева по вспаханному полю без предварительной культивации (технология комбинированного посева), посева озимых за один проход без предварительной обработки стерни. Стрельчатые лапы-сошники обрабатывают почву и формируют семенное ложе. Посевной материал поступает в распределитель, а затем по индивидуальным шлангам попадает к

лапам-сошникам. После высева трехрядная встроенная пружинная борона заделывает полосу посева мульчированным слоем, а катки прикатывают полосу посева.

Техническая характеристика

Показатели	AGRATOR-4800	AGRATOR-5400
Производительность, га/ч	4,8	5,4
Ширина захвата, м	4,8	5,4
Число сошников	16; 20	18; 24
Расстояние между лентами высева, мм	300; 240	
Вместимость бункера (зерно/удобрения), м ³	2/1,4	
Рабочая скорость, км/ч	10	
Требуемая мощность трактора, кВт	88	110
Масса, кг	2050	2200

Изготовитель: ПК «Агромастер».

Стерневая зерновая сеялка «ДОНЭЙР-НТ II» для прямого сева (по технологии No-Till)

Предназначена для сева зерновых в необработанную почву (прямого сева), а также для сева по технологии минимальной обработки почвы. Включает в себя раму и усиленные двудисковые сошники с шагом 19 см и давлением 80-160 кг. Растительные остатки разрезаются колторным волнистым диском, который одновременно рыхлит почву на месте сева. Сеялка дополнительно может комплектоваться тремя типами высевающих бункеров: одноосным вместимостью 8 или 12 м³ и двухосным вместимостью 12 м³.



Обеспечивается возможность сева по переувлажненной почве в отличие от стерневых сеялок с однодисковым сошником.

Техническая характеристика

Показатели	НТ II 437/24 V4 (19)	НТ II 513/28 V4 (19)	НТ II 741/40 V8 (19)	НТ II 893/48 V8 (19)	НТ II 1045/56 V12 (19)	НТ II 1235/66 V12 (19)
Ширина захвата, м	4,6	5,3	7,6	9,1	10,6	12,5
Тип бункера	На сеялке		Прицепной одноосный		Прицепной одноосный (двухосный)	
Вместимость бункера, м ³	4		8		12	
Число сошников	24	28	40	48	56	66
Ширина междурядий, см			19			
Требуемая мощность трактора, л.с.	130-150	160-180	210-230	260-280	320-50	380-430
Габаритные размеры (в транспортном положении), м	6,3x x4,6x4	6,5x x5,3x4	12x x5,9x3,1	12x x5,9x3,6	12x x5,9x4	12x x5,9x5,2
Масса, кг	6500	7600	11500	13600	15200	18400

Изготовитель: ООО «АГРИСТО».

Пневматический посевной комплекс ДОН-651



Предназначен для посева зерновых, зернобобовых, мелкосемянных культур и подсолнечника (без точной расстановки семян в рядке) по технологии прямого посева, а также по минимальной и традиционной технологиям.

За однократный проход производит формирование посевной борозды, внесение семян и удобрений. Транспортировка семян и удобрений

к сошнику осуществляется потоком воздуха, создаваемым турбиной с приводом от гидромотора.

Посевной корпус включает в себя резак Dura-Fluted прямого посева (турбонож, колтер), обеспечивающий прорезание пожнивных остатков, создание борозды и микрообработку почвы на линии посева; двухдисковый сошник, закрепленный на параллелограммной конструкции, обеспечивающей копирование неровностей поля; хвостовик-пакователь семян, прижимающий к земле каждое семя; двойные колеса, закрывающие борозду.

Техническая характеристика

Производительность, га/ч	8,6
Ширина захвата, м	10,7
Число рядов	51
Ширина междурядья, см	21
Норма высева, кг/га	20-280
Вместимость бункера, л:	
семенного	6000
удобрений	4000
Потребная мощность трактора, кВт	221
Габаритные размеры, м	14,65x11,46x4,55
Масса, кг	16300

Изготовитель: компания «НАИР».

Пневматический посевной комплекс «ХЛЕБОРОБ»

Предназначен для ресурсосберегающей технологии возделывания зерновых культур. Применение: посев по поверхностно обработанному полю (минимальная технология); прямой посев по необработанной стерне (технология прямого посева); посев по вспаханному полю без предварительной культивации (технология комбинированного посева); посев озимых за один проход без предварительной обработки стерни; сплошная обработка стерни на глубину до 12 см (технология минимальной основной обработки); сплошная обработка, культивация почвы.



Основные составные части посевного комплекса: рама, бункер для семян и удобрений с катушкой-дозатором и вентилятором пневматической системы, передние опорные колеса, стрелчатые лапы-сошники, балансирные опорно-прикатывающие устройства с колесами, пружинная борона, пневматическая система высева семян и удобрений, загрузочный шнек, система контроля высева.

Техническая характеристика

Показатели	ХЛЕБО-РОБ-9	ХЛЕБО-РОБ-10	ХЛЕБО-РОБ-11	ХЛЕБО-РОБ-12
Производительность, га/ч	9	10	11	12
Ширина:				
захвата, м	8,7	9,8	10,8	11,9
междурядья, см			27	
Число сошников	32	36	40	44
Рабочая скорость, км/ч			8-12	
Вместимость бункера, м ³ :				
зернового			7,4	
удобрений			3,6	
Рекомендуемая мощность трактора (не менее), кВт	169	206	243	294
Габаритные размеры с бункером, м	13,5x x8,75x3,8	13,5x x9,8x3,8	13,5x 10,8x3,8	13,5x x11,9x3,8

Изготовители: ООО «Петербургский машиностроительный завод»; ООО «Троицкий тракторный завод».

Посевной комплекс «Владимир»



Представляет собой пневмосеялку, предназначенную для посева сельскохозяйственных культур без предварительной подготовки почвы с одновременным внесением твердых минеральных удобрений. Двухдисковые сошники с целью предотвращения их забивания установлены на раме в шахматном порядке. Перед каж-

дым сошником расположен дисковый нож, который осуществляет разделку почвенного пласта и органических остатков.

Техническая характеристика

Показатели	ПК-8,0Д	ПК-9,0Д	ПК-12,0Д
Средняя производительность, га/ч	8-10	9-11	12-14
Ширина:			
захвата, м	8	9	12
междурядья, см		17,5	
Вместимость бункера, м ³ :			
семенного		7	
удобрений		10	
Потребная мощность трактора, кВт	154	169	257
Рабочая скорость, км/ч		10-12	
Глубина посева, м		2-10	
Габаритные размеры, м	13x8,6x	13x9,5x	13x12,6x
	x3,4	x3,4	x3,4
Масса, кг	13000	15000	20500

Изготовитель: АО РТП «Петровское».

Посевной комплекс «Владимир+К»

Универсальный высевающий агрегат, предназначенный для прямого посева зерновых, мелкосемянных и пропашных культур. Позволяет осуществлять посев независимо от способа обработки почвы (традиционная, минимальная и нулевая технология). Рабочий орган – монодисковые сошники, расположенные на расстоянии. В процессе работы монодиск формирует V-образную борозду для внесения семян и удобрений, минимально сдвигая почвенный слой, а специальное прикатывающее устройство обеспечивает плотный контакт семян с землей и закрытие борозды. Сошник работает всегда под одним углом, не изменяя положения укладки семян и удобрения. Контроль глубины посева осуществляется с помощью регулятора глубины заделки семян и прикатывающего колеса с бандажом из резины (шины). Агрегируется с тракторами тягового класса 6.



Техническая характеристика

Производительность в час основного времени, га	12-14
Ширина:	
захвата, м	12
междурядья, см	17,5
Вместимость бункера, м ³ :	
семенного	7
удобрений	10
Рабочая скорость, км/ч	до 12
Глубина посева, м	3-10

Изготовитель: АО РТП «Петровское».

Посевной комплекс КП-9



Предназначен для посева зерновых, бобовых и травяных культур по минимальной и нулевой технологии обработки почвы. В агрегате реализована возможность посева с одновременным внесением гранулированных минеральных удобрений в одном потоке с семенами. Оснащен однодисковыми сошниками, которые расположены с углом атаки 7°. Сошники располагаются в два ряда на модульных неповоротных балках. Бункер для семян и удобрений общим объёмом крепится к раме транспортной тележки с прицепным устройством. Агрегируется с тракторами, оснащенными отдельным, независимым от оборотов двигателя, контуром гидросистемы с постоянным давлением масла мощностью 206-221 кВт.

Техническая характеристика

Производительность, га/ч	10,8-13,5
Ширина захвата, м	9
Рабочая скорость, км/ч	8-12
Максимальная глубина заделки семян, см	до 8
Число высевающих узлов	48
Вместимость бункера, м ³ :	
семенного	6
удобрений	4

Габаритные размеры (в транспортном положении), м

12x5x4,4

Изготовитель: ОАО «Белагромаш-сервис им. В.М. Рязанова».

Посевной комплекс «Кузбас-А»

Предназначен для посева сельскохозяйственных культур по нулевой технологии обработки почвы по принципу «в открытую борозду» (семена выкладываются в более глубокие и влажные слои почвы, а затем покрываются слоем почвы и прикатываются) с одновременным внесением удобрений. Состоит из рамы-сеялки и одноосного бункера, который цепляется непосредственно за гидрокрюк трактора. Сошник – долотообразный анкерный. Агрегируется с тракторами тягового класса 5.



Техническая характеристика

Показатели	ПК-10,6	ПК-12,2
Производительность, га/ч	10,6	12,2
Ширина:		
захвата, м	10,6	12,2
междурядий, см		25,4
Число рядков для посева	42	48
Рабочая скорость, км/ч		До 10
Вместимость бункера для семян и удобрений, м ³		6,5; 8; 10
Рекомендуемая мощность трактора, кВт	200	220
Габаритные размеры, м	13,7x10,7x3,1	13,7x12,2x3,1
Масса, кг	9100	9500

Изготовитель: ООО «Агро».

Посевной комплекс «Муза»

Предназначен для прямого посева, а также посева по классической и минимальной технологии. С независимым копированием рельефа поля каждым сошником. Параллелограммный механизм крепления сошников обеспечивает выдерживание постоянного угла



атаки рабочих органов независимо от их положения по высоте, что дает возможность выбора рабочих органов, наиболее подходящих под опре-

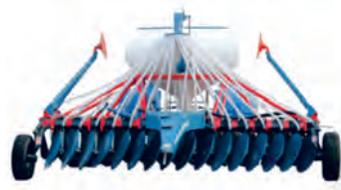
деленные условия и применяемые технологии. Стойки имеют возможность установки различных типов анкерных сошников: узкого анкерного для посева с одновременным внесением удобрений; двухстороннего анкерного с раздельным внесением удобрений.

Техническая характеристика

Показатели	«Муза» ПК-10	«Муза» ПК-12,7
Производительность, га/ч	До 9,72	До 12,96
Ширина:		
захвата, м	9,72	12,96
междурядья, см		27
анкерного сошника, мм		16
прикатывающего колеса (конус), мм		24
Рабочая скорость, км/ч		7-10
Число посевных секций	36	48
Глубина заделки семян, см		2-20
Диаметр, мм:		
прикатывающих катков		450
прорезающего диска		470
Необходимая мощность трактора, кВт	257-287	301-309

Изготовитель: ООО «Челябинское монтажно-наладочное управление «Спецэлеватормонтаж».

Посевной комплекс Р-4,2



Полунавесной, предназначен для посева всех культур по стерне, целине, богарным полям, на рисовых чеках, по заброшенным полям, зарастающих кустарниками, с одновременным внесением гранулированных минеральных удо-

брений. Измельчает и расстиляет по поверхности поля органику, образуя ковер мульчи, под защиту которой взброс укладываются семена.

Состоит из рамы; прицепной снцы; бункера для семян и удобрений; ковшевого транспортера; распределителя семян и удобрений; редуктора-распределителя семян и удобрений; патрубков; дозатора; вогнутых однодисковых сошников, жестко установленных на раме в два ряда; опорных колес; прикатывающего шинного катка; опорно-приводных колес; гидросистемы коробки передач нормы высева семян и удобрений; маркеров; лестницы. Использование однодисковых сошников на основе вогнутых дисков, применяемых в дисковых боронах, и их аналогичное жесткое крепление на раме позволяют проводить посев без предварительной обработки почвы.

Агрегатируется с тракторами тягового класса 1,4-3.

Техническая характеристика

Ширина:

захвата, м 4,2

междурядий, см 20

Рабочая скорость, км/ч 4-8

Число высевающих аппаратов 12

Пределы регулирования рабочих органов по глубине, мм 30-80

Вместимость бункера, л:

семенного 1060

тукового 320

Габаритные размеры, м 4,3x4,9x2,55

Масса, кг 3680

Изготовитель: ООО «АМЗ-2015».

Посевной комплекс Р-6,2

Предназначен для посева всех культур по стерне; целине; богарным полям; на рисовых чеках; по заброшенным полям, зарастающим кустарниками, с одновременным внесением гранулированных минеральных удобрений. Измельчает и расстиляет по поверхности поля органику, образуя ковер мульчи, под защиту которой взброс укладываются семена.



Техническая характеристика

Ширина захвата, м	6
Рабочая скорость, км/ч	9
Глубина заделки семян, мм	30-80
Вместимость бункера, дм ³	3500
Габаритные размеры, м	4,19x7,03x2,35
Масса, кг	5000

Изготовитель: ООО «АМЗ-2015».

Посевной комплекс «Томь»



Предназначен для посева сельскохозяйственных культур без предварительной подготовки почвы с одновременным внесением твердых минеральных удобрений. Применяется в севооборотах с активным использованием почвопокровных и сидеральных культур, поскольку минимально нарушает защитный мульчирующий слой на поверхности почвы и позволяет сохранить ее естественную структуру.

На раме посевного комплекса двухдисковые сошники с целью предотвращения их забивания установлены в шахматном порядке. Перед каждым сошником расположен дисковый нож, который, оказывая на почву давление более 200 кг, осуществляет разделку почвенного пласта и органических остатков, облегчая тем самым ход сошника и качественное формирование им борозды. Сошник вносит семена и удобрения на заданную глубину, укладывает их на плотное подготовленное ложе и закрывает борозду, а установленное позади прикатывающее колесо уплотняет засеянную полосу. Глубина размещения семян и удобрений регулируется на каждом из сошников изменением положения прикатывающего колеса.

На раме посевного комплекса двухдисковые сошники с целью предотвращения их забивания установлены в шахматном порядке. Перед каждым сошником расположен дисковый нож, который, оказывая на почву давление более 200 кг, осуществляет разделку почвенного пласта и органических остатков, облегчая тем самым ход сошника и качественное формирование им борозды. Сошник вносит семена и удобрения на заданную глубину, укладывает их на плотное подготовленное ложе и закрывает борозду, а установленное позади прикатывающее колесо уплотняет засеянную полосу. Глубина размещения семян и удобрений регулируется на каждом из сошников изменением положения прикатывающего колеса.

Агрегатируется с тракторами тягового класса 5.

Техническая характеристика

Показатели	ПК-10,6	ПК-12,5
Производительность основного времени, га/ч	10,4	12,4

Показатели	ПК-10,6	ПК-12,5
Ширина:		
захвата, м	10,4	12,4
междурядий, см		19
Число рядков	55	65
Рабочая скорость, км/ч		До 13
Вместимость бункера, м ³ :		
семенного		6,5
удобрений		10
Диапазон нормы высева, кг/га		3-430
Габаритные размеры, м	13,1x10,6x3,6	13,1x12,5x3,6
Масса, кг	11500	12500

Изготовитель: ООО «Агро».

Комбинированный посевной комплекс FEAT с высевом в анкерный сошник



Предназначен для строчного посева зерновых, зернобобовых и мелкосемянных культур одновременно с гранулированными удобрениями по необработанному фону. Применяется во всех агроклиматических зонах, в том числе подверженных ветровой и водной эрозии, на всех типах почв, в том числе каменистых. Применение комплекса эффективно в системе минимальной (Mini-Till) и нулевой (No-Till) обработки почвы. Анкерные стойки с рабочими органами установлены в четыре ряда. При движении посевного комплекса анкерные ножи прорезают уплотненные слои почвы, создают плотное семенное ложе, на которое с помощью высевающей трубы укладываются семена и удобрения в одну строчку. Глубина закладки семенного материала регулируется путем перемещения рычага-фиксатора индивидуального прикатывающего колеса.

Техническая характеристика

Показатели	КПК-540А	КПК-720А	КПК-850А	КПК-980А	КПК-1110А	КПК-1250А
Производительность (не менее), га/ч	5,4	7,2	8,5	9,8	10,8	12,5
Ширина:						
захвата, м	5,4	7,2	8,5	9,8	11,1	12,5
междурядий, мм			180; 232			
Число анкерных сошников:						
с шагом 232 мм	24	32	36	42	48	54
с шагом 180 мм	30	42	48	-	60	-
Глубина заделки семян, см			3-10			
Норма высева семян, кг/га			2,5-400			
Рабочая скорость, км/ч			10-12			
Габаритные размеры, м	17,5х х5,7х х3,8	17,5х х7,7х х3,8	17,5х х8,6х х3,8	17,5х х10х х3,8	17,5х х11,3х х3,8	17,5х х12,8х х3,8
Масса (без семенного бункера), кг	5700	8000	8500	9500	10500	14000

Изготовитель: компания «Агроцентр».

Широкозахватный посевной комплекс «Волгарь-Рогро»



Предназначен для прямого посева зерновых, технических и масличных культур по нулевой технологии No-Till. Оснащен бункером для семенного материала и удобрений.

Агрегатируется с тракторами тяговых классов 5-6.

Техническая характеристика

Производительность, га/ч	до 12
Ширина:	
захвата, м	12
междурядья, см	30; 40

Глубина, см:	
хода сошников	2-20
заделки семян	2-4
Норма высева, кг/га	2,5-250
Рабочая скорость, км/ч	до 10

Изготовитель: ООО «Сельмаш».

Пневматическая дисково-анкерная сеялка Cross Slot

Предназначена для прямого посева с раздельным внесением семян и удобрений без предварительного выравнивания полей. Оснащается дисково-анкерными сошниками «Cross Slot».



Техническая характеристика

Показатели	Cross Slot 5200	Cross Slot 10200
Ширина захвата, м	5	10
Число сошников	25	49
Вместимость бункера, л	5000	10000
Соотношение секций бункера (удобрения/семена), %	60/40	
Потребная мощность на один сошник, кВт	9,6	
Габаритные размеры (в транспортном положении), м	9,65x2,55x3,36	9,65x5,55x4,7
Масса, кг	12100	20000

Поставщик: ООО «БАТС».

Посевной комплекс «John Deere» 1895

Универсальный, шириной захвата 9,1; 10,9; 12,2; 13,1 м. Предназначен для посева зерновых и мелкосемянных культур по традиционной, минимальной и нулевой технологиям. С раздельным внесением удобрений: семена и стартовые удобрения подаются в одну борозду, а повышенные нор-



мы других удобрений – в отдельную борозду, что позволяет избежать дополнительных проходов для внесения удобрений.

Создан на основе посевного комплекса 1890; имеет два ряда сошников Pro series для высева семян с шириной междурядья 25,4 см, а также третий ряд сошников, расположенных в передней части орудия, для внесения удобрений на ширину междурядья 50,8 см. Используется с пневмоприцепом 1910 с тремя бункерами.

Изготовитель: фирма «John Deere».

Приставка дисковая



Предназначена для агрегатирования с сеялкой, не оснащённой сошниками, для прямого посева зерновых культур по беспашотной технологии или при большом количестве пожнивных остатков. Разработана для использования с сеялкой «John Deere» 1520.

Техническая характеристика

Ширина:

захвата, м	4,6	6,1
междурядья, см	19	25
Диаметр режущего диска, мм	430	
Длина, мм	4500	
Масса, кг	1829	2104

Изготовитель: фирма «John Deere».

Приставка прямого сева к сеялкам «Крона»



Предназначена для разрезания пожнивных остатков с раздвиганием их в стороны для возможности работы дискового сошника сеялок. Позволяет использовать традиционную сеялку в качестве сеялки прямого сева как в традиционных, так и в минимальных системах обработки почвы, в том числе и в технологии No-Till. Агрегат в составе приставки и прицепной сеялки для традиционных технологий типа СЗ 3,4 или 5,6 (или любой другой) за один проход

обрабатывает полосы почвы волнистыми дисками и заделывает в них семена дисковыми сошниками сеялки.

Техническая характеристика

Показатели	Крона-3,6 (с сеялкой СЗ-3,6)	Крона-5,4 (с сеялкой СЗ-5,4)
Производительность, га/ч	До 3,24	до 4,80
Ширина:		
захвата, м	3,6	5,4
междурядья, см		15
Число рядков	24	36
Глубина обработки, см		3-8
Рабочая скорость, км/ч		6-12
Необходимая мощность трактора, кВт	От 59	От 110
Габаритные размеры (в транспортном положении), мм	4764x3732x1800	5612x4353x3000
Масса, кг	1921	2786

Изготовитель: «Лозовские машины» (Украина); ООО «Оскольские сельхозмашины».

3. АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ СОШНИКОВ СЕЯЛОК ДЛЯ ПРЯМОГО ПОСЕВА

Применяемые для прямого посева сеялки и посевные комплексы должны разрезать растительные остатки, минимально сдвигать почву и обеспечивать точный посев на заданную глубину. Качество выполнения технологического процесса посева зависит от функционирования каждого отдельного технологических элемента сеялки. Одним из таких самых важных, сложных и нагруженных элементов является сошник. В настоящее время для прямого посева используются дисковые, анкерные (долотообразные) и лаповые сошники [12].

Существует большое количество разновидностей дисковых сошников, которые работают по-разному в различных условиях. К преимуществам дискового сошника можно отнести минимальное повреждение целостности почвы. Некоторые производители ставят копирующее колесо регулятора заглубления в месте выхода сошника

из почвы, что препятствует ее вспучиванию под воздействием диска. Чем меньше угол наклона диска по направлению к движению, тем меньше повреждение верхнего почвенного слоя. К сеялкам с дисковыми сошниками относятся Salford 520 (Канада), Берегиня АП-402 (Россия), СРН-2000F (США), SD7200 (Казахстан), «John Deere» 1590 (США) и др.



*Рис. 3.1. Сошник сеялки Salford 520:
1 – сошник; 2 – параллелограммный
рычажный механизм; 3 – каток;
4 – дисковый нож*

Двухдисковый сошник (рис. 3.1) сеялки Salford 520 за счет параллелограммного механизма присоединения к раме копирует неровности поля и выдерживает установленную глубину заделки на высоких скоростях.

Смещенные относительно друг друга диски проникают в почву, расположен-

ный между дисками пластиковый уплотнитель разравнивает семена в борозде и улучшает их контакт с почвой. Подпружиненный параллелограммный рычажный механизм создает давление на сошник, которое концентрируется на обрешиненном прикатывающем катке. Необходимое заглубление дисков и, соответственно, глубина посева устанавливаются с помощью изменения положения катка. Шарнирное соединение сошника и катка обеспечивает прикатывание даже при посеве на полях со сложным контуром и частыми поворотами. Перед каждым сошником установлен дисковый нож (волнистый диск) на независимой подвеске. Он прорезает в стерне щель, разрушает уплотнение верхнего слоя, измельчает растительные остатки, предотвращает попадание соломы на семенное ложе. Заглубление дискового ножа настраивается на 2,5 см ниже глубины посева. В результате корневая система растений развивается вертикально, ей доступны влага и питательные вещества нижних слоев почвы. Потенциальными недостатками в зависимости от способа применения и севооборота может стать проникновение стерни в семенное ложе. Также дисковый сошник требует увеличения расходов на техническое обслуживание и повышает стоимость сеялки.

У анкерных (долотообразных) сошников есть неоспоримое преимущество – способность перемещать пожнивные остатки и почву с семенного ряда. При этом долотообразный сошник уплотняет посевное ложе борозды, что способствует быстрому прорастанию семян. К сеялкам с анкерными сошниками относятся СКП-2,1ДА (Россия), Primera DMC (Германия), посевной комплекс «AGRATOR ANCKER» (Россия), Seed Master (Франция). Анкерный (долотообразный) сошник сеялки Primera DMC (рис. 3.2) предназначен для прямого и мульчированного посева в засушливых регионах. Посевной материал закладывается под пожнивные остатки, чтобы обеспечить хороший контакт с почвой и тем самым создать оптимальные условия для прорастания семян.



Рис. 3.2. Сошник сеялки «Amazone» Primera DMC: 1 – долотообразный сошник; 2 – каток; 3 – параллелограммный механизм

Сошники установлены с помощью параллелограммной подвески и постоянно копируют неровности почвы. Защита от наезда на камень дает возможность вертикального и горизонтального отклонения от препятствия. Двойные катки при прямом посеве обеспечивают равномерную глубину хода и покрытие семян почвой. Долотообразные сошники оставляют за собой чистые борозды для посевного материала.

Анкерный сошник сеялки СКП-2.1ДА (рис. 3.3) воздействует на почву на 20%. Он прорезает бороздку в земле и создает плотное ложе, на которое укладывается семя. При этом уплотненная структура почвы сохраняется, мульча на поверхности остается практически нетронутой, за счет чего сохраняется влага.

Сошник сеялки крепится к раме шарнирно, посредством пружины создается вибрация, позволяющая стойке сошника самоочищаться, а также снизить тяговое сопротивление машины. К недостаткам долотообразных сошников относятся недостаточный контроль глубины посева и высокая вероятность нагребания пожнивных



Рис. 3.3. Анкерный сошник сеялки СКП-2.1ДА

остатков. Кроме этого, сошники повреждают поверхность почвы, что приводит к потере почвенной влаги.

Преимущества анкерных сошников: возможность внесения стартовых минеральных удобрений и осуществления полосного высева, увеличивая площадь питания культурных растений; возможность работать на больших скоростях (соответственно, хозяйству понадобится меньше сеялок для проведения посевной кампании). Анкерные сошники могут работать на полях, где осталось большое количество пожнивных остатков; дисковой сеялке для этого понадобится очень большая масса, чтобы диски могли разрезать растительные остатки и высевать на заданную глубину без снижения скорости сева. Если хозяйство использует дисковую сеялку, то остатки лучше измельчать до размера 4-5 см. Если сеялка анкерная, то солому можно оставлять и на корню.

К сеялкам с лаповыми сошниками относятся СКП-2.1 (Россия), СКС-2 (Беларусь), УСК-2 (Казахстан), LD 3000-AS QUASAR (Италия) и др. Культиваторная лапа вызывает еще большее повреждение



Рис. 3.4. Лаповый сошник сеялки СКП-2.1

почвы, чем анкерные сошники, и провоцирует забивание пожнивными остатками. Глубина посева часто неравномерная. Сеялки с культиваторными лапами при работе часто выносят глыбы и камни на поверхность почвы, что вызывает проблемы при выращивании сельскохозяйственных культур. Лаповый сошник сеялки СКП-2,1 (рис. 3.4) предназначен для подпочвенно-разбросного посева зерновых и зернобобовых культур по стерневым и отвальным фонам, преимущественно в районах с недостаточным увлажнением и проявлением ветровой эрозии почв.

Сошник состоит из стойки, к которой крепится лапа. В нижней части стойки имеется лоток для установки семяпровода. Пружина в конструкции сошника способствует колебанию (вибрации) стойки с лапой, что позволяет лапе самоочищаться от нависших растительных остатков. В нижней части стойки установлен делитель, позволяющий распределять семена по всей ширине лапы. Подпочвенно-разбросной посев за счет равномерного распределения семян по площади способствует улучшению развития растений и,

как следствие, увеличению урожая на 10-30%. Густота хлебостоя при этом повышается на 36%; засоренность почвы снижается на 50-60%.

На сеялках прямого посева компании «SEMEATO» для посева узкорядных и широкорядных культур устанавливается дифазный сошник, разработанный специально под технологию No-Till (рис. 3.5) [13]. Это двухдисковый сошник с разной величиной дисков: например, один диск Ø16 или 17 дюймов, второй – Ø15 дюймов. Диски находятся на одной оси под углом 7° друг к другу. Преимущества такого сошника: не требует больших тяговых усилий – во время посева сошник «катится» по полю и не создает сильного сопротивления; минимальное нарушение структуры почвы и стенок борозды благодаря меньшему углу между дисками (на большинстве сеялок угол между дисками составляет 11-16°, на дифазном – 7°); лучше справляется с обработкой почвы и растительных остатков – выступающая часть большого диска выполняет функции острого ножа (разрезает почву и растительные остатки), меньший диск открывает почву на 1 см и формирует ложе, куда укладываются семена; конструкция сошника не требует дополнительных рабочих органов при сплошном посеве – колтеров, турбоножей и др.



Рис. 3.5. Дифазный двухдисковый сошник

Аналогичные сошники со смещенными дисками предлагает также компания «ВЕЛЕС-АГРО» (Украина) (рис. 3.6) [14].

V-образный дисковый сошник маятникового типа (рис. 3.7), имеющий двухдисковую конструкцию, в которой диски (1) смещены относительно друг друга, установлены на сеялке «Десна-Полесье» СПС-4000 ЗАО СП «Брянсксельмаш» [15]. Режущие диски изготовлены из высокопрочной износостойкой борсодержащей стали, об-



Рис. 3.6. Сошник производства «ВЕЛЕС-АГРО» (смещение 17 мм)



Рис. 3.7. Дискový сошник маятникового типа сеялки «Десна-Полесье» СПС-4000

ладают эффектом самозатачивания. Ступицы (2) режущих дисков оснащены закрытыми двухрядными шариковыми радиально-упорными подшипниками, не нуждающимися в обслуживании и смазке в течение срока эксплуатации. Давление на сошник регулируется гидравликой в диапазоне от 30 до 210 кг. Кроме того, с помощью пружин (5) можно регулировать давление индивидуально на каждом сошнике. Рабочий ход сошника по вертикали составляет 30 см.

Глубина заделки семян регулируется съемными ребордами (опорными колесами) (3) на 2,5; 4 или 6 см, расположенными непосредственно на ступице режущего диска. Существует возможность регулировки глубины заделки семян прикатывающими колесами (4) в диапазоне от 2 до 9 см с помощью переустановки ограничительного болта.

Инновационное техническое решение, реализованное командой инженеров и ученых из Новой Зеландии, – дисково-анкерный сошник Cross Slot, формирующий крестообразную борозду (в форме перевернутой буквы «Т») с минимальным нарушением структуры почвы (рис. 3.8) [16].

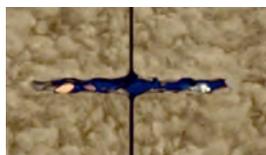


Рис. 3.8. Формирование борозды дисково-анкерным сошником Cross Slot



При посеве удобрения и семена располагаются отдельно друг от друга с двух сторон от разрезающего диска (рис. 3.9).

Рис. 3.9. Процесс высевы сошником семян и удобрений

При этом расстояние между семенами и удобрениями составляет 2-3 см, что позволяет максимально сохранять влагу и создавать оптимальные условия для развития культуры даже в условиях засухи. Благодаря расположению семян в горизонтальном разрезе борозды создается оптимальный микроклимат для семян: влага в посевном ложе присутствует преимущественно в виде пара, особенно если на поверхности лежат пожнивные остатки. Сошники Cross Slot входят в землю благодаря действию гидравлических цилиндров, каждый сошник можно отрегулировать индивидуально.

По мнению разработчиков, он обладает следующими достоинствами: минимизация нарушения почвенного слоя и растительного покрова; при одновременном внесении с семенами в почву удобрений исключается ожог ростковых корешков; самостоятельное закрытие борозды без переуплотнения; качественный посев даже с большим количеством пожнивных остатков; подходит для высева всех культур на любых типах почв и поверхности; не требует выравнивания полей почвообрабатывающими агрегатами, что позволяет сократить затраты и перейти к нулевой технологии в первый же год; обеспечивается копирование поверхности поля и вследствие этого постоянной глубины посева. Работа сеялки без забивания растительными остатками обеспечивается даже с узкими междурядьями и в различных условиях – от сухой стерни культуры до спутанного дерна с развитой корневой системой, а также в большом диапазоне почв – от мягкой и влажной до твердой и сухой. Такие сошники применяются на посевном комплексе «Агро-Союз» Cross Slot 5.200.

Рабочий орган посевных комплексов «Turbosem» компании «Агротех-Союз» – монодисковый сошник (рис. 3.10) [17]. В процессе работы монодиск (1) формирует V-образную борозду для внесения семян и удобрений через анкер (2) на глубину 3-4 см, минимально сдвигая почвенный слой, а специальное прижимное устройство (3), изготовленное из полимерного материала, обеспечивает плотный контакт семян с землей.



Рис. 3.10. Монодисковый сошник посевных комплексов «Turbosem»

Завершается процесс посадки закрытием борозды прикатывающими колесами (4). Система монодиска и анкера позволяет разрезать почву и пожнивные остатки, равномерно формируя борозду зерна и удобрения. Сошник крепится на раму параллелограмной системой (7), которая позволяет поддерживать перпендикулярность по отношению к почве, таким образом, анкер работает всегда под одним углом, не изменяя положения укладки семян и удобрения. Регулировка глубины посева осуществляется с помощью рычага (6) и эксцентрика (5). Разрезающий диск укомплектован прижимным анкером, обеспечивающим постоянное его очищение от пожнивных остатков при посеве. Такая система очистки позволяет работать по влажной почве, что значительно увеличивает период посевной. Достоинства сошников: требуется меньшее тяговое усилие, минимальное нарушение почвенного покрова, возможность посева в густую стерню.



Рис. 3.11. Однодисковый сошник Pro Series

На посевной комплекс «John Deere» 1890 устанавливаются два ряда однодисковых высевальных сошников Pro Series, предназначенных для работы по необработанной почве (рис. 3.11) [18].

Диски $\varnothing 460$ мм установлены под углом 7° , их равномерное заглубление на твердых почвах обеспечивается прижимным усилием до 180 кг. В каждом сошнике реализована возможность механической регулировки глубины посева и давления на грунт. Вертикальный ход сошников составляет 5 см, что позволяет им копировать рельеф поля без дополнительного прижимного усилия. Система активного заглубления сошника работает совместно с пружиной, обеспечивает диапазон регулировки прижимного усилия на сошник в диапазоне от 75 до 180 кг.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ СЕЯЛОК И ПОСЕВНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРЯМОГО ПОСЕВА НА МАШИНОИСПЫТАТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЯХ МИНСЕЛЬХОЗА РОССИИ

На машиноиспытательных станциях ежегодно проводятся испытания сеялок прямого посева, по результатам которых можно сделать выводы об их производительности, расходе топлива на единицу площади и качестве выполнения технологического процесса.

Анализ табл. 4.1 показывает, что за рассматриваемый период (с 2009 по 2018 г.) были испытаны сеялки и посевные комплексы как отечественного, так и зарубежного производства шириной захвата от 4 до 15 м [19-24]. Наименьшую ширину захвата имела сеялка прямого сева СПС-4000 производства ЗАО СП «Брянксельмаш», наибольшую – сеялка Condor 15001 АО «Евротехника». Производительность в час сменного времени испытываемых сеялок находилась в пределах 2,79-12,1 га. Наиболее производительные из них приведены на рис. 4.1, среди лидеров «Kinze» 3700 (12,11 га/ч), Salford 525-40 (10,2 га/ч), Salford 580-4050 (9,5 га/ч) и «John Deere» 1890 (9,5 га/ч).

Расход топлива посевных агрегатов составлял 2,07-8,04 кг/га. Наиболее экономичными оказались посевные агрегаты с сеялками «Kinze» 3700 (расход топлива 2,07 кг/га), «Kinze» 3200 (2,11 кг/га), «Challenger» 8186 (2,16 кг/га) и Condor 15001 (2,56 кг/га) (рис. 4.2).

По качеству выполнения технологического процесса (количественная доля семян, заделанных в слое, предусмотренная НД) все сеялки соответствовали нормативному требованию (не менее 80%). Наилучшие показатели у посевного комплекса Agrator 6600 (100%), сеялки зернутоковой прямого посева Дон 651 (97,6%), посевного комплекса «Томь» ПК-10,6 (92 и 96,4%), пневматической сеялки прямого высева ДМС-4500 (95,2%) и пропашных сеялок «Kinze» (95,2-100%).

4.1. Результаты испытаний сеялок прямого посева

Марка (год испытаний)	Ширина		Рабочая скорость, км/ч	Производительность в час сменного (основного) времени, га	Расход топлива, кг/га	Доля семян, заделанных в слое, предшествующая НД (по нормативу не менее 80%), %	Заключение по результатам испытаний
	захвата, м	междурядий, см					
1	2	3	4	5	6	7	8
ФГБУ «Алтайская МИС»							
Сеялка Sontog 15001 (2018 г.)	15	25	8,75	8,7	2,56	95,1	Соответствует всем основным требованиям ТУ, НД и имеет три несоответствия ССБТ
Комплекс посевной «Томь» ПК-10,6 (2018 г.)	9,9	19	11,9	4,35	3,91	83,1	Соответствует всем основным требованиям ТУ, НД
Комбинированный посевной комплекс КПК-990МБ (2018 г.)		15	11,89	7,93	6,04	88,8	Соответствует требованиям ТУ по показателям назначения, надежности и безопасности
Комбинированный посевной комплекс КПК-990МБ (2017 г.)	9,9	23,5	11,26	7,91	4,24	81	Соответствует требованиям ТУ по показателям назначения и безопасности, не полностью соответствует по показателям надежности – имеет одно отклонение

Посевной комплекс ПК-9,7 «Кузбасс-Г» (2017 г.)	9,7	19	8,63	6,13	5,74	Соответствует всем основным требованиям ТУ, НД	
Посевной комплексе «Salford» 580-3040 (2016 г.)	9,6		9,49	(8,85)	4,98	Соответствует требованиям ТУ и НД по показателям назначения и надежности, по безопасности имеются отклонения	
Сейлка прямого посева «Gherardi» G262 (2014 г.)	11,08	21	9,82	7,5 (10,88)	4,42	83	Соответствует требованиям сельскохозяйственного производства по показателям назначения и надежности, имеет отклонения по безопасности
Комбинированный посевной комплекс КПК-850МБ (2015 г.)	8,1		9-11	(7,94)	6,98	88	Соответствует требованиям ТУ и НД по показателям назначения и не соответствует отдельным требованиям ТУ и НД по показателям надежности и безопасности
Сейлка прямого посева ДМС-9000 (2014 г.)	8,68	18,75	11,82	7,37 (10,26)	3,95	89	Соответствует требованиям НД по показателям назначения и надежности и имеет отклонения по безопасности
ФГБУ «Владимирская МИС»							
Посевной комплекс Агратор-6600 (2018 г.)	6,6	24	8,9	4,1 (5,9)	5,2	100	Не соответствует отдельным требованиям НД по показателям надежности (наработка на отказ) и безопасности (14 несоответствий). Изготовителю необходимо устранить выявленные несоответствия
Посевной комплексе Pronto 8 DC (2014 г.)	8	15,4	14,2	8,18 (11,36)	6,2	-	Соответствует требованиям ТУ по показателям назначения, надежности и безопасности

1	2	3	4	5	6	7	8
ФГБУ «Поволжская МИС»							
Сеялка С-6ПС (2018 г.)	6	18,7	10	3,85 (5,9)	3,43	87	Соответствует требованиям ТУ и НД по показателям назначения, надежности и безопасности
Сеялка зернотрубовая прямого посева Дон 651 (2018 г.)	10,49	21	9,9	6,89 (10,59)	5,07	97,6	Испытанный образец не полностью соответствует требованиям ТУ и НД по основным показателям назначения, надежности и безопасности
Посевной комплекс «Томь» ПК-10,6 (2018 г.)	10,37	19,2	9,9	7,21 (10,45)	5,17	96,4	Не соответствует отдельным требованиям ТУ и НД по показателям безопасности. Изготовителю необходимо устранить выявленные несоответствия
Посевной комплекс Агратор-5400М (2018 г.)	5,4	30	9	2,88 (4,86)	3,72	89	Не полностью соответствует требованиям ТУ и НД по 11 показателям безопасности
Сеялка Прімера DMC 9000 (2017 г.)	8,81	18,75	11,9	6,19 (10,71)	3,4	84,2	Соответствует всем основным требованиям ТУ и НД
Сеялка пневматическая прицепная модели 1890 (2017 г.)	10,9	19	10,9	8,72 (11,99)	4,32	92	Соответствует требованиям ТУ и НД по показателям назначения, надежности и безопасности
Посевной комплекс «Волгарь-Рогро» ПСК-12,0 (2015 г.)	11,6	39,7	8,2	6,72 (9,55)	4,83	88	Не полностью соответствует требованиям ТУ и НД по основным показателям надежности

Сеялка точного высева «Kinze» 3600 (2015 г.)	11,2	70	8,2	6,1	3,17	100	Вписывается в технологию сельскохозяйственного производства и по показателям назначения, надежности соответствует требованиям НД. По показателям безопасности имеется одно несоответствие требованиям ССБТ
Сеялка точного высева «Kinze» 3700 (2014 г.)	16,8	70	11,6	12,11 (19,49)	2,07	96	Соответствует требованиям НД по показателям назначения и безопасности
Посевной комплекс «Rogo» (2014 г.)	11,6	39,3	9,3	7,55 (10,83)	5,24	84,8	Вписывается в технологию сельскохозяйственного производства и по показателям назначения соответствует отечественным требованиям
Посевной комплекс «John Deere» 1890 (2013 г.)	12,8	18,6	11	9,5 (14)	3,12	86,8	Соответствует всем основным требованиям НД
Сеялка прямого высева пневматическая DMC-4500 (2013 г.)	4,5	18,3	10,6	3,28 (4,76)	4,88	95,2	Соответствует всем основным требованиям ТУ и НД по показателям назначения, надежности и безопасности
Сеялка пропашная «Kinze» 3200 (2012 г.)	8,4	70	9,8	5,27	2,11	95,2	Вписывается в технологию сельскохозяйственного производства и по показателям назначения соответствует отечественным требованиям
Сеялка пропашная «Challenger» 8186 (2012 г.)	11,2	70	11,3	8,14*	2,16	87	

* Эксплуатационное время.

1	2	3	4	5	6	7	8
ФГБУ «Сибирская МИС»							
Посевной комплексе «Salford» мод. 580-3040 (2018 г.)	9,5	19	9,3	5,16	6,1	85	Соответствует требованиям ТУ и НД по показателям назначения, надежности и безопасности
Посевной комплексе «Кузбасс» ПК-8,5 (2018 г.)	8,4	30	11,2	5,73 (9,41)	4,14	83	
Посевной комплексе «Salford» мод. 580-3040 комбинированный (гибрид) (2018 г.)	9,4	19	9,1	4,93	6,3	82	
Посевной комплексе Agrator-8500 (2017 г.)	8,3	30	8,5	5,04 (7,06)	7,23	82	
Посевной комплексе «Кузбасс-Г» ПК-8,5 (2017 г.)	8,4	19	10,9	6,17 (9,16)	7,2	80	
Сейлка пневматическая для нулевой технологии 1890 (2017 г.)	12,8	19	8,9	7,94 (11,39)	5,08	83	
Посевной комплексе «Томь» ПК-10,6 (2017 г.)	10,4	19	9,8	7,31 (10,19)	6,21	92	

Сялка Прімера DMC 9000 (2017 г.)	8,9-9	18,75	11,25	6,71 (10,01)	7	91	Соответствует требованиям НД по показателям назначения и надежности	
Посевной комплекс Агратор-5400М (2015 г.)	5,3	30	6,9	2,79	6,5	80		
Сялка DMC Прімера 9000 (2015 г.)	9	18,75	12,9	7,56	4,29	100		
Посевной комплекс Агратор-4800 М (2015 г.)	4,6	30	10-11	3,79	6,3	89		
Посевной комплекс Агратор-6000 М (2015 г.)	5,6-5,9	30	10-12	5,19	7,9	91		
Посевной комплекс «Иртыш-10» (2015 г.)	9,8	25	8,2-9,5	5,25-6,12	7,05-8,04	81-83		Надежно выполняет технологический процесс посева зерновых культур и соответствует агротехническим требованиям. Рекондуется к применению после устранения недостатков, выявленных при испытаниях
Посевной комплекс «Кузбасс» ПК-8,5 (2014 г.)	8,3	30	10,3	5,99	5,25	84		
								Надежно выполняет технологический процесс посева семян зерновых культур, обеспечивая при этом эксплуатационно-технологические и агротехнические показатели качества, в основном соответствующие требованиям ТУ и НД

1	2	3	4	5	6	7	8
Посевной комплекс «Salford» 525-40 (2014 г.)	11,9	25	12,63	10,2	4,56	86	Соответствует требованиям ТУ и НД по показателям назначения, надежности и безопасности, за исключением несоответствия габаритных размеров в транспортном положении
Посевной комплекс «Salford» 580-4050 (2013 г.)	11,7	24	11,9	9,5	4,81	84	Соответствует требованиям ТУ и НД по показателям назначения, надежности и безопасности
Посевной комплекс «Salford» 4050 комбинированный (2012 г.)	12,05	19	10,7	8,5	Н.д.	83	Соответствует требованиям НД по показателям назначения, надежности и безопасности, рекомендуется к применению в сельском хозяйственном производстве
Посевной комплекс «Кузбасс-Т» ПК-8,5 (2012 г.)	8,3		8,3	4,5	6,45	85	Надежно выполняет технологический процесс посева зерновых культур и соответствует агротехническим требованиям. Вписывается в современные отечественные зерновые технологии
ФГБУ «Центрально-Черноземная МИС»							
Свялка прямого сева СПС-4000 (2018 г.)	4	17,5		2,92 (3,95)	4,63	86,7	Имеет два несоответствия требованиям ТУ по одному пункту и пять несоответствий требованиям ССБТ. Устранить отмеченные недостатки и продолжить испытания
Посевной комплекс «Airseeder» 12-6000 (2009 г.)	12	20	10,1- 12,2	8,12 (12,3)	4,44	68,9- 81,7	Удовлетворяет предъявляемым требованиям нормативной документации

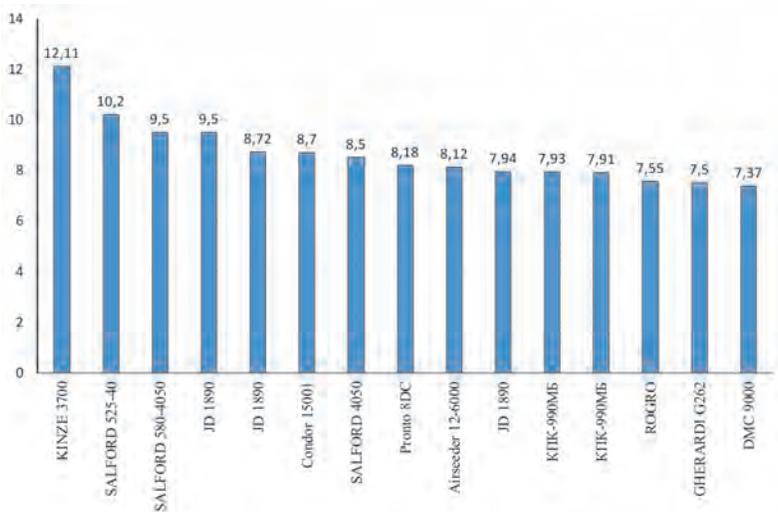


Рис. 4.1. Наиболее производительные посевные агрегаты, га в час сменного времени

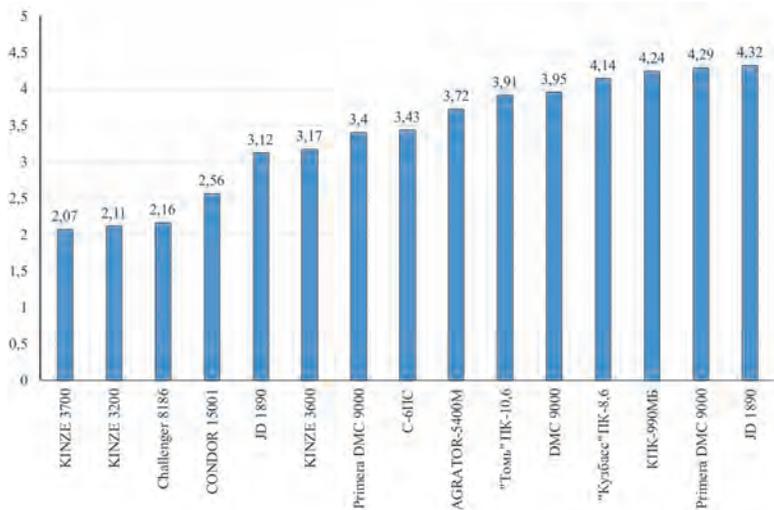


Рис. 4.2. Наиболее экономичные посевные агрегаты по потребности топлива, кг/га

В 2018 г. на Поволжской МИС в одинаковых условиях на ровном поле с длиной гона 1530 м проведены сравнительные испытания зернотуковой сеялки прямого посева Дон 651 и посевного комплекса «Томь» ПК-10,6 на прямом посеве гороха по стерне яровой пшеницы при влажности почвы 29% и твердости 0,5 МПа [25]. В качестве энергосредства с обеими машинами использовался трактор «Versatile 2375». Основные технические данные испытаний сравниваемых посевных машин приведены в табл. 4.2, а результаты эксплуатационно-технологической и агротехнической оценок – в табл. 4.3.

4.2. Технические показатели сравниваемых машин

Показатели	Дон 651	ПК-10,6
1	2	3
Тип машины	Полуприцепная	
Рабочая скорость, км/ч	9,9	10
Ширина:		
захвата, м	10,7	10,6
междурядий, см	21	19
Вместимость бункера, л:		
семенного	6000	6500
удобрений	4000	3500
Число сошников	51	55
Диаметр диска сошника, мм	380	343
Расстояние между рядами сошников, мм	1045	270
Тип высевальной системы	Пневматическая	
Число секций сеялки	3	
Привод вентилятора	Гидромотор	Дизельный двигатель
Минимальный радиус поворота агрегата, м:		
по крайней наружной точке (наружный)	10	
по следу наружного колеса (внутренний)	9,35	9,3
Необходимая ширина поворотной полосы, м	21,5	21
Транспортная скорость, км/ч	25	30

1	2	3
Дорожный просвет, мм	270	330
Ширина колеи, мм:		
бункера	3300	3055
сеялки	2570	2950
Трудоемкость составления агрегата, чел.-ч	0,25	0,20
Число точек смазки	179	217
Применяемые шины	400/60x15,5	550/60-22,5
Габаритные размеры, м:		
в рабочем положении	14,1x11,46x4,35	13,15x1057x3,65
в транспортном	14,1x4,55x5,06	12,9x5,1x4,37
Масса*, кг	17200	11500

*По данным завода-изготовителя.

4.3. Эксплуатационно-технологические и агротехнические показатели результатов испытаний

Показатели	Значение показателей		
	по требованиям НД	по данным испытаний	
1	2	3	
Дата и место проведения оценки	-	11.05.2018, ООО «Лозовское», пос. Кинель Черкасского р-на Самарской обл.	
Агрегатирование	Тракторы тяговых классов 5-6	«Versatile» 2375	
<i>Режим работы</i>			
Скорость движения, км/ч	До 12	9,9	10
Рабочая ширина захвата, м	Н.д.	10,7	10,6
Производительность в час времени, га:			
основного	До 12,8	10,59	10,6
технологического	Н.д.	9,16	9,31
сменного	Н.д.	6,89	7,27
Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	Н.д.	5,07	4,76

1	2	3	
<i>Эксплуатационно-технологические коэффициенты</i>			
Рабочий ход	Н.д.	0,97	
Технологическое обслуживание	То же	0,91	0,92
Надежность технологического процесса	Не ниже 0,98	0,99	
Использование технологического времени	Н.д.	0,86	0,88
Использование сменного времени	Н.д.	0,65	0,69
<i>Показатели качества выполнения технологического процесса</i>			
Норма высева семян, кг/га: заданная			
	35-400	235	
фактический высев	Н.д.	234,2	234,7
Глубина заделки семян, мм: установочная средняя глубина			
	20-80	50	
	Н.д.	46,7	36,4
Среднее квадратическое отклонение, ± мм	Н.д.	8,1	7,6
Коэффициент вариации, %	Н.д.	17,3	20,8
Количество семян, заделанных в слое средней фактической глубины и двух соседних слоях по 1 см, %	Не менее 80	97,6	96,4
Число семян, не заделанных в почву, шт/м ²	Не допускается	1	5
Густота всходов, шт/м ²	Н.д.	66,2	67,4
Относительная полевая всхожесть, %	Н.д.	56,2	57,5
Ширина основных междурядий, см	Н.д.	21	19,2

На основе результатов испытаний специалистами Поволжской МИС сделаны следующие выводы.

Так как тракторы работали на одинаковых передачах, скорости движения и производительности обоих посевных агрегатов за час основного времени получены практически одинаковыми. Преимущество

ПК-10,6 перед Дон 651 по удельному расходу топлива (у ПК10,6 меньше на 6,1%) получено за счёт меньшей массы посевного комплекса ПК-10,6 (масса ПК-10,6 меньше на 33%) и меньшей глубины заделки семян (из-за недостаточной массы посевного комплекса ПК-10,6 глубина заделки семян получена на 1,3 см меньше, чем у Дон 651).

Также некоторое преимущество ПК-10,6 имеет по коэффициенту использования сменного времени (0,69 против 0,65 у Дон 651) за счёт небольшого выигрыша на отдельных элементах баланса времени смены.

Анализ полученных при агротехнической оценке данных показывает, что при установочной глубине заделки семян 50 мм, у Дон 651 фактически получена глубина заделки семян, равная 46,7 мм, что практически соответствовало установочной глубине, а посевной комплекс ПК-10,6 «Томь» из-за недостаточной массы заделывал семена только на глубину 36,4 мм, хотя твердость почвы (0,5-0,6 МПа) была значительно ниже предельно допустимой по НД (не более 3,5 МПа).

Количество семян, заделанных в слое средней фактической глубины и двух соседних слоях по 1 см у каждой из сеялок, отвечало требованиям НД (не менее 80%) и составило 96,4-97,6%. Однако следует отметить, что после прохода сеялок на поверхности почвы оставались незаделанные в почву семена (1 шт/м² после Дон 651 и 5 шт/м² – ПК-10,6), что недопустимо по агротребованиям. Относительная полевая всхожесть получена равноценной у всех сеялок (56,2-57,5%).

Таким образом, сравниваемые посевные агрегаты на прямом посева гороха по стерне яровой пшеницы при влажности почвы 29% и твердости 0,5 МПа имеют равноценные эксплуатационные показатели, а по агротехническим показателям сеялка Дон 651 превосходит посевной комплекс «Томь» ПК-10,6, так как ПК-10,6 не обеспечивает заданную глубину заделки семян и оставляет на поверхности поля незаделанные в почву семена (в среднем 5 шт/м²).

В ФГБУ «Северо-Кавказская МИС» проведены сравнительные испытания сеялок с различными типами сошников: «Semeato» TDNG-420 с дисковыми сошниками и «Amazone» Primera DMS 6000-2 с долотообразными сошниками по технологии прямого посева озимой пшеницы по растительным остаткам льна после уборки его методом очеса [26].

Сошник сеялки «Semeato» TDNG-420 состоит из двух дисков Ø15 и 16 дюймов, расположенных под углом 7°. На ступице каждого сошника установлено сменное опорно-регулирующее колесо, предназначенное для точной установки глубины заделки семян. Сошники размещены на длинных грядилях, обеспечивающих копирование рельефа поверхности поля. Прикатывающий каток расположен со смещением в сторону от горизонтальной линии сошника и имеет коническую поверхность для вдавливания одной стенки посевной борозды с целью уплотнения почвы над семенами. Ширина междурядий – 17 см.

Сошник сеялки «Amazone» Primera DMS 6000-2 состоит из долота, установленного в параллелограммный держатель, защищающий его от повреждений, а также позволяющий соблюдать заданную глубину посева в случае наезда на камни, другие препятствия и неровности почвы. Спереди он защищен наконечником из вольфрам-карбидной пластины для увеличения срока службы долота. За каждым сошником установлены двойные диски, предназначенные для поддержания глубины хода сошников, прикрытия посевной борозды почвой и ее прикатывания.

Результаты агротехнической оценки сравниваемых сеялок приведены в табл. 4.4.

4.4. Агротехнические показатели сравниваемых технологий прямого посева

Показатели	Значение показателя		
	по НД	по данным испытаний	
1	2	3	
Состав агрегата		«Semeato» TDNG-420 + T-150K	«Amazone» Primera DMS 6000-2 + T-150K
Ширина захвата, м		4,2	6
Скорость движения агрегата, км/ч	До 12	12,6	8,8
Глубина заделки семян: установочная	3-8	4	
		3,25	3,29
Доля семян, заделанных на заданную глубину ± 1 см, %	Не менее 80	72	72,7

1	2	3	4
Количество семян, не заделанных в почву, шт/м ²	Не допускается	3,7	2,7
Сохранение стерни, %	Не менее 65	79,8	65,5
Относительная полевая всхожесть, %		75,1	76,4
Изменение содержания эрозионно-опасных частиц, %	Не должно увеличиваться	+1,7	+1,4

В связи с тем, что почва была влажной, сеялка с долотообразными сошниками вырывала льносолому с корнем, смешивала ее с почвой, протаскивала по полю и сгужала в кучи. В результате содержание льносолумы на поверхности почвы было меньше (65,5%), чем после прохода сеялки с дисковыми сошниками (79,8%), а рабочая скорость движения составила 8,8 км/ч, что ниже агрегата с сеялкой «Semeato» TDNG-420 на 3,8 км/ч. В то же время изменение содержания эрозионно-опасных частиц после прохода сеялки с дисковыми сошниками превышало на 0,3% аналогичный показатель сеялки с долотообразными сошниками.

В результате испытаний установлено, что использование различных сошников при прямом посеве по растительным остаткам льна не оказало значительного влияния на биологическую урожайность, приведённую к стандартной влажности: для сеялки «Semeato» TDNG-420 она составила 72,5 ц/га, а для «Amazone» Primera DMS 6000-2 – 69,7 ц/га.

5. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ПРЯМОГО ПОСЕВА В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ

Первопроходцами по внедрению новой технологии в Ставропольском крае стали ООО СХП «Урожайное», ООО «Добровольное» [27]. На начальном этапе освоения технологии провели укрупнение и выравнивание полей (на всей площади двух хозяйств развернули по одному шестипольному севообороту: озимая пшеница – горох, озимый рапс, лен масличный, гречиха – озимая пшеница – кукуруза – озимая пшеница – подсолнечник); провели техническое перевооружение

отрасли растениеводства (приобрели специальные дисковые сеялки, осуществляющие посев по стерне и растительным остаткам предшествующей культуры); решили кадровые (оптимизация расстановки, моральная подготовка и обучение новым технологиям) и другие организационные вопросы. Но самым тяжелым было убедить людей в том, что землю не обязательно пахать и даже не нужно ее обрабатывать, при этом она способна давать высокие урожаи.

Переход на возделывание сельскохозяйственных культур без обработки почвы позволил накапливать в метровом слое почвы на 17-36 мм продуктивной влаги больше, чем по традиционной технологии, что составляет от 170 до 360 м³/га воды, что сопоставимо с вегетационным поливом. Это стало возможным благодаря растительным остаткам, сохраняющимся на поверхности полей после уборки возделываемых культур. При этом к весне за счёт лучшего задержания снега в метровом слое накапливается 170-180 мм продуктивной влаги. Все это позволило хозяйствам расширить ассортимент возделываемых культур и изменить структуру посевных площадей. В хозяйствах полностью отказались от чистого пара, но значительно увеличили посевы гороха, подсолнечника и кукурузы на зерно и начали осваивать технологии возделывания льна масличного и гречихи, урожайность которых в ООО СХП «Урожайное» в среднем за 2015 и 2016 гг. составила 18,3 и 23,6 ц/га соответственно.

После освоения новой технологии по сравнению с отвальной вспашкой машинно-тракторный парк сократился в 3 раза. В начале процесса из-за недостатка опыта и знаний были допущены ошибки, которые в дальнейшем были исправлены. Одной из них, по мнению специалистов хозяйств, стал отказ от внесения удобрений, так как считалось, что при разложении растительных и корневых остатков в почве освобождается достаточное количество доступных для растений элементов питания, обеспечивающих получение высоких урожаев. Однако исследованиями ученых Ставропольского НИИСХ, проведенными в ООО СХП «Урожайное», было установлено, что содержание в почвах хозяйства подвижного фосфора находилось на естественном невысоком уровне – 18 мг/кг, в то время как в соседнем фермерском хозяйстве, применяющем минеральные удобрения, обеспеченность почвы фосфором была

повышенной и оптимальной для возделывания озимой пшеницы – 34 мг/кг. Хозяйству было рекомендовано при посеве всех культур вносить по 100 кг/га аммофоса. В первые годы освоения технологии для азотной подкормки применяли гранулированную аммиачную селитру, однако ее эффективность была невысокой. Исходя из этих наблюдений в качестве азотных подкормок произрастающих растений стали применять жидкую карбамидно-аммиачную смесь (КАС), которая вносится опрыскивателем непосредственно на растения.

Второй ошибкой было мнение, что после уборки культуры сорняки, развивая вегетативную (соответственно и корневую) массу, способствуют повышению содержания органического вещества в почве, при разложении которой также освобождаются элементы питания для культурных растений. Сорнякам позволяли вегетировать и уничтожали их только перед посевом следующей культуры, но для полной гибели переросших сорняков требовались большие нормы расхода дорогостоящих гербицидов. В настоящее время поля хозяйств освобождены от сорняков, что достигнуто применением гербицидов сплошного действия из группы глифосатов на свободных от посевов полях (после уборки озимой пшеницы, гороха, озимого рапса, льна масличного) в начале вегетации сорных растений (высотой не более 10 см).

Применение минеральных удобрений и гербицидов позволило очистить поля от сорняков и после шести лет возделывания культур увеличить содержание гумуса в почве. Определение плотности почвы в ООО СХП «Урожайное» показало, что в целом за шесть лет работы по этой технологии переуплотнения почвы не произошло, хотя некоторые поля были немного уплотнены, что говорило о необходимости поиска способов разуплотнения почвы без механического воздействия.

Технология No-Till в сравнении с традиционной способствовала увеличению коэффициента структурности почвы в слое 0-10 см в зависимости от поля в 1,6-5,2 раза. Наиболее высокие значения показателя (2,07 и 3,44) отмечены на полях, на которых выращивалась озимая пшеница по гороху и рапсу. По водопрочности макроструктуры почвы технология прямого посева не имела преимуществ перед традиционной. В обоих случаях сумма водопрочных агрегатов размером более 0,25 мм превышала 40%, что соответствовало хорошей оценке данного показателя.

Разуплотнению и лучшему проникновению влаги в почву способствовали дождевые черви, которых в среднем по полям ООО СХП «Урожайное» в 2014 г. насчитывалось 46 экз/м². Наибольшее количество особей было обнаружено под подсолнечником (83 экз/м²) и кукурузой (69 экз/м²), наименьшее – под озимой пшеницей (от 16 до 24 экз/м²), что, по-видимому, связано с лучшей влаго- и теплообеспеченностью посевов пропашных культур из-за невысокой в это время (май) густоты стояния и надземной массы растений. Наличие довольно большого количества дождевых червей в почве свидетельствовало о чистоте и ее экологической безопасности, несмотря на применение гербицидов.

Такому состоянию почвы способствовала также технология уборки урожая прямым комбайнированием, особенно зерновых колосовых культур. Высота скашивания растений составляет не менее 25-30 см, тогда как зерновые традиционно убирают на самом минимально возможном срезе – 5-7 см. В зимний период высокая стерня накапливает больше снега, что увеличивает запасы влаги в почве, а летом она лучше защищает от солнечных лучей и ветра, предотвращая непродуктивные потери влаги от физического испарения с поверхности. Кроме того, стерня защищает почву от ветровой и водной эрозии. Также важно, чтобы растительные остатки, в том числе и солома, были равномерно распределены по поверхности поля (на всю ширину захвата жатки), поэтому все комбайны оборудуются половоразбрасывателями.

Обобщающим показателем эффективности работы в растениеводстве является производство условного зерна с 1 га пашни, который в лучших хозяйствах Ипатовского района Ставропольского края, возделывающих сельскохозяйственные культуры по традиционной технологии, в среднем за 2012-2016 гг. составил 2,67-3,06 т/га, тогда как в ООО «Добровольное» получено 3,48, а в ООО СХП «Урожайное» – 4,33 т/га.

Отказ от традиционной обработки почвы, а следовательно, сокращение количества техники и численности штата позволили хозяйствам сократить затраты на топливо-смазочные материалы (в ООО СХП «Урожайное» за один год на 1 га пашни расходуется 24 л дизельного топлива), амортизационные отчисления, ремонт техники,

фонд заработной платы и за счёт этого увеличить расходы на приобретение и внесение минеральных удобрений. При этом экономия средств по этим статьям затрат превышает дополнительные расходы, связанные с применением гербицидов сплошного действия, а увеличение объемов внесения удобрений положительно сказывается на урожайности и экономической эффективности возделываемых культур.

В ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет» изучено влияние различных технологий обработки почвы на продуктивность звеньев полевого севооборота [28]. Исследования проводили в приазовской зоне Ростовской области на базе ООО «НПП Агросфера» Октябрьского района в 2011-2016 гг. Почвенный покров предприятия представлен черноземом обыкновенным среднеэродированным с содержанием гумуса 3,8%. В опытах изучали следующие технологии обработки почвы: отвальная вспашка (контроль), минимальная и прямой посев (No-Till). Исследования проводили в звеньях полевого севооборота: подсолнечник – озимая пшеница и подсолнечник – яровой ячмень. Проведенные исследования показали высокую эффективность технологии прямого посева при возделывании изучаемых культур в засушливых условиях Ростовской области. Существенное влияние изучаемые технологии обработки почвы оказали на запас доступной влаги перед посевом озимой пшеницы (табл. 5.1). Максимальный запас влаги в верхнем слое почвы был отмечен на варианте прямого посева – 17,9 мм, несколько меньшим (на 5,7 мм) он был на варианте минимальной обработки. На контроле запас влаги составил 9,7 мм, что на 8,2 мм меньше по сравнению с вариантом прямого посева.

5.1. Влияние различных технологий обработки почвы на запас доступной влаги перед посевом озимой пшеницы (среднее за 2012-2016 гг.)

Вариант обработки	Запас влаги в слое 0-10 см, мм	Продолжительность периода «посев-всходы», дни	Полевая всхожесть семян, %
Отвальная (контроль)	9,7	22	68
Минимальная	12,2	15	76
Прямой посев	17,9	11	83

Примерно одинаковая засоренность отмечена перед посевом зерновых культур на вариантах с отвальной (27,2-31,6 шт/м²) и минимальной (23,6-28,9 шт/м²) обработках. На варианте прямого посева засоренность была на 32-41% ниже по сравнению с контролем.

Учёт урожайности возделываемых культур по вариантам опыта показал существенные различия, максимальная урожайность подсолнечника была получена на варианте прямого посева – 2,29 т/га, что на 29,3% выше по сравнению с контролем (табл. 5.2). Урожайность озимой пшеницы по подсолнечнику на контроле составила 2,84 т/га, или на 1,57 т/га меньше по сравнению с вариантом прямого посева. По урожайности ярового ячменя преимущество прямого посева было также существенным и составило 0,44 т/га.

5.2. Урожайность полевых культур в звене севооборота в зависимости от технологии обработки почвы (среднее за 2011-2016 гг.)

Вариант обработки	Звено севооборота	Урожайность, т/га	
		подсолнечник	зерновые культуры
Отвальная (контроль)	Подсолнечник-озимая пшеница	1,62	2,84
	Подсолнечник-яровой ячмень		2,68
Минимальная	Подсолнечник-озимая пшеница	1,83	3,57
	Подсолнечник-яровой ячмень		2,83
Прямой посев	Подсолнечник-озимая пшеница	2,29	4,41
	Подсолнечник-яровой ячмень		3,12

В Сибирском НИИ земледелия и химизации сельского хозяйства в 2008 г. в условиях северной лесостепи Западной Сибири был заложен стационарный опыт по изучению технологии No-Till в сравнении с традиционной на основе глубокого рыхления [29]. Прежними опытами института установлено, что в этих условиях последняя технология наиболее эффективна. Обе технологии являются ресурсосберегающими почвозащитными. Образование мульчирующего слоя почвы зафиксировано на пятый год освоения технологии No-Till. В среднем за годы второй ротации севооборотов весной накапливалось 200,2 г/м² воздушно-сухой биомассы, а в вариантах глубокого рыхления – в 1,6 раза меньше, из-за ее частичной заделки в почву при осенней обработке. Больше растительных остатков отмечено на

фоне применения удобрений и средств защиты растений – в среднем 256 г/м² на No-Till и 145 г/м² – при технологии на основе глубокого рыхления.

Содержание продуктивной влаги перед посевом в слое почвы 1 м в среднем за две ротации севооборотов практически не различалось по технологии возделывания: 111 мм при No-Till и 119 мм при традиционной технологии. Меньшее количество продуктивной влаги в вариантах с No-Till обусловлено снижением водопроницаемости вследствие ее уплотнения. В то же время в почве при технологии No-Till лучше удерживалась влага. Достоверных различий по плотности почвы в слое 0-30 см в зависимости от технологии не установлено. Не отмечено существенных различий между изучаемыми технологиями по содержанию подвижного фосфора и калия в слое почвы 0-40 см. Начиная со второй ротации севооборота количество нитратного азота в метровом слое почвы было заметно выше при прямом посеве (в среднем в 1,37 раза). Во вторую ротацию севооборотов биологическая активность почвы при технологии No-Till была на 6,5% выше, чем при сравниваемой технологии. Сделаны выводы, что уже на первом этапе освоения технологии No-Till улучшаются некоторые показатели почвенного плодородия.

В отношении фитосанитарного состояния посевов значительные различия с технологией, основанной на глубоком безотвальном рыхлении, наблюдаются лишь в формировании сорного компонента агроценозов. Однако ни в том, ни в другом случае нельзя получить высокий гарантированный урожай зерна без применения агрохимикатов, удобрений и средств защиты растений. В среднем за годы исследований урожайность зерна яровой пшеницы в контроле лишь немного превышала 1 т/га. Что касается интенсивного фона, то в среднем по опыту сбор зерна в 2008-2013 гг. при выращивании по технологии No-Till был немного выше или на уровне традиционной технологии.

Исследования, проведенные в Ставропольском НИИСХ, показали, что на черноземе обыкновенном зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края в первой ротации полевого четырехпольного плодосменного севооборота при возделывании сои, озимой пшеницы, подсолнечника и кукурузы по технологии No-Till на по-

верхности почвы остается 6,36 т/га растительных остатков, которые зимой накапливают в 2 раза больше снега и снижают непродуктивные потери влаги из почвы за счёт уменьшения скорости ветра у поверхности, чем обеспечивают большее (на 23,3%) содержание продуктивной влаги в слое почвы 1 м во время вегетации культур. В необрабатываемой почве в 5,3 раза больше дождевых червей, чем в обрабатываемой [30].

В Южном федеральном университете проведено сравнение влияния почвозащитной технологии прямого посева и традиционной технологии обработки почвы на влажность и запасы влаги в черноземах. Исследования выполнены в 2017-2018 гг. на 28 полях Октябрьского района Ростовской области. В результате выявлено повышенное содержание влаги в поверхностном слое почвы и слое толщиной 1 м в случае прямого посева. Особенно заметен этот эффект в сухие сезоны наблюдений [31].

Исследования, проведенные в степной зоне Поволжья Саратовским ГАУ, показали, что урожайность полевых культур при применении прямого посева и посева по отвальной вспашке была практически равной, но зависела от севооборота. В то же время по сравнению с традиционной технологией использование прямого посева позволяет снизить затраты на 15-30%. Даже несмотря на то, что у некоторых культур наблюдалось снижение урожайности при прямом посеве, экономические показатели производства во всех случаях были выше вследствие снижения затрат. В целом проведенные исследования показали, что технология прямого посева должна активнее использоваться в зональном растениеводстве степного Поволжья, так как позволяет снизить производственные затраты, добиться сохранения плодородия почвы и, что особенно важно, обеспечивает получение стабильного уровня урожайности в условиях континентального засушливого климата зоны. Применение технологии прямого посева в степной зоне Саратовской области может заметно снизить зависимость урожая от погоды [32].

Оценка состояния агрочерноземов зауральской степи, проведенная Институтом биологии Уфимского научного центра РАН и Башкирским ГАУ, показала, что в условиях использования системы обработки почвы No-Till они характеризуются благоприятными для

роста и развития растений водно-физическими свойствами, средней и высокой обеспеченностью гумусом, но испытывают недостаток азота и особенно фосфора. Слабоэродированные агрочерноземы, занятые в течение 19 лет козлятником, по комплексу свойств приближаются к неэродированным, а неэродированные агрочерноземы – к целинным аналогам [33].

Увеличение засоренности является основной причиной отказа производителей растениеводческой продукции от применения технологии No-Till при выращивании полевых культур. В Оренбургском ГАУ изучено влияние стерни и мульчи из соломы яровой пшеницы вместе с куриным пометом на засоренность и урожайность этой культуры. По результатам исследований сделаны следующие выводы: соломенная мульча является действенным способом снижения засоренности полей за счёт уменьшения количества малолетних двудольных сорняков и повышения урожайности яровой пшеницы в повторных посевах при выращивании её по технологии No-Till; зимующие сорняки, обладающие способностью быстро отрастать весной, к моменту посева (первая декада мая) достигают высоты 15-23 см и тем самым впоследствии приносят значительный вред культуре, поэтому уничтожать их необходимо на более ранних стадиях их развития, т.е. рано весной [34].

В результате полевых исследований, проведенных на опытном поле Иркутского НИИСХ, установлено, что длительное применение ежегодной вспашки в зерновом севообороте (горох + овес – пшеница – овес) приводит к постепенному накоплению семян сорняков в нижних частях обрабатываемого слоя за счёт заделки осыпавшихся семян оборотом пласта. При замене системы ежегодной вспашки на технологию No-Till характер распределения семян сорняков по частям обрабатываемого слоя меняется на противоположный. Основная масса сорняков концентрируется в верхнем слое почвы – 0-10 см, а в нижних необрабатываемых слоях идет «самоочищение» – прорастание семян без выхода на поверхность и тем самым, их самоуничтожение. При замене вспашки на No-Till возрастает доля более злостных яровых поздних и многолетних сорняков, высокую степень засоренности которых можно снять только применением гербицидов [35].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обработка почвы является одним из основных элементов земледелия. Недостатки традиционной обработки (большая энергоёмкость, низкая производительность, снижение плодородия почвы и др.) привели к необходимости разработки и внедрения низкозатратных энергоресурсосберегающих и почвозащитных технологических процессов обработки почвы и посева. Одной из таких является технология нулевой обработки почвы (No-Till). No-Till – технология возделывания сельскохозяйственных культур без обработки почвы, с сохранением на её поверхности пожнивных остатков. Главная цель – запустить естественные процессы на поле и восстановить естественное плодородие почвы.

Основные принципы технологии:

- ▶ отсутствие какой-либо механической обработки почвы;
- ▶ постоянное присутствие на поверхности почвы органических остатков;
- ▶ плодосмена культур (севооборот).

Одним из элементов технологии является прямой посев – размещение семян в необработанную почву с использованием сеялок прямого посева. В последние годы наблюдается значительный рост мировых площадей использования технологии со среднегодовым темпом 10,5 млн га. Лидерами являются США, Бразилия, Аргентина и Канада (площадь использования составляет 19,9-43,2 млн га). По данным зарубежных ученых и фермеров, полная отдача от применения технологии No-Till появляется только через 5-7 лет, а естественный биоценоз почвы восстанавливается через 10 лет и начинает активно работать на воспроизводство ее плодородия. В дальнейшем урожайность растет практически без минеральных удобрений, сорняков становится мало, применение гербицидов резко сокращается. В России довольно успешно продвигаются по пути перехода к нулевым технологиям сельхозтоваропроизводители Ростовской (площадь использования составляет более 400 тыс. га), Белгородской (более 300 тыс. га), Волгоградской (около 350 тыс. га) областей и Ставропольского края (277 тыс. га).

После освоения новой технологии в двух хозяйствах Ставропольского края коэффициент структурности почвы в слое 0-10 см уве-

личился в 1,6-2,5 раза, производство условного зерна с 1 га пашни составило 3,48 и 4,33 т/га против 2,67-3,06 т/га в хозяйствах, возделывающих сельскохозяйственные культуры по традиционной технологии. Отказ от традиционной обработки почвы позволил хозяйствам также сократить затраты на топливо-смазочные материалы, амортизационные отчисления, ремонт техники, фонд заработной платы и за счёт этого увеличить расходы на приобретение и внесение минеральных удобрений. При этом экономия средств по этим статьям затрат превышает дополнительные расходы, связанные с применением гербицидов сплошного действия, а увеличение объёма внесения удобрений положительно сказывается на урожайности.

Исследования, проведенные в степной зоне Поволжья Саратовским государственным аграрным университетом, показали, что урожайность полевых культур при применении прямого посева и посева по отвальной вспашке была практически равной, но зависела от севооборота. В то же время по сравнению с традиционной технологией использование прямого посева позволяет снизить затраты на 15-30%. Сделаны выводы, что применение технологии прямого посева в условиях степной зоны может заметно снизить зависимость урожая от погоды.

Применяемые для прямого посева сеялки отличаются от обычных прежде всего массой и усиленным давлением на почву. Они должны как можно меньше нарушать строение почвенного профиля, производить посев основной культуры, обеспечивать оптимальную глубину заделки семян, вносить твёрдые минеральные удобрения. В настоящее время на сеялках используются в основном дисковые и анкерные сошники различного конструктивного исполнения. Дисковые сошники отличаются минимальным повреждением целостности почвы. Преимущества анкерных: способность перемещать пожнивные остатки и почву с семенного ряда, работать на полях, где осталось большое количество пожнивных остатков; возможность выполнять технологический процесс на больших скоростях.

Испытания на МИС сеялок и посевных комплексов, предлагаемых отечественным сельхозтоваропроизводителям, показали, что по качеству выполнения технологического процесса (количественная доля семян, заделанных в слое, предусмотренная НД) все сеялки соответствуют нормативному требованию (не менее 80%). Наилучшие показатели у посевного комплекса Agrator-6600 (100%), сеялки зернотуковой прямого посева Дон 651 (97,6%), посевного комплекса

«Томь» ПК-10,6 (92 и 96,4%), пневматической сеялки прямого высева ДМС-4500 (95,2%) и пропашных сеялок «Kinze» (95,2-100%).

Анализ научно-технической информации показал, что основные задачи перехода на технологию прямого посева – сохранение и накопление плодородия почвы, создание условий для рационального использования влаги, получения на этой основе стабильной урожайности возделываемых культур с меньшими затратами трудовых, технических и энергетических ресурсов. При этом необходима системная реализация принципов технологии и квалифицированное агротехнологическое сопровождение, связанное с плодосменной возделываемых культур, обеспечением минерального питания растений и использованием комплекса мер по защите урожая от вредителей и болезней. Для успешного внедрения и освоения технологии необходимо на основе выполненных исследований, имеющегося опыта регионов России и с учетом почвенно-климатических условий разработать рекомендации по использованию прямого посева.

Литература

1. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2018 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. – М., 2019. – 226 с.
2. **Жук А.Ф., Ревякин Е.Л.** Развитие машин для минимальной и нулевой обработки почвы: науч.-аналит. обзор. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 156 с.
3. **Лицуков С.Д., Ширяев А.В., Кузнецова Л.Н.** и др. Агроэкологическая оценка технологии No-Till в условиях Белгородской области // Вестн. Курской ГСХА. – 2013. – № 9. – С. 46-48.
4. Основные принципы Ноу-Тилл. Подробно о главном. [Электронный ресурс] <http://blog.agromir-notill.com/osnovnye-principy-nou-till-podrobno-o-glavnom/> (дата обращения: 22.07.2019).
5. **Бакиров Ф.Г., Поляков Д.Г., Халин А.В., Баландина А.А.** Прямой посев и No-Till в Оренбуржье // Известия Оренбургского ГАУ. – 2018. – № 5. – С. 50-54.
6. **Белобров В.П., Юдин С.А., Ермолаев Н.Р.** и др. География прямого посева (No-Till) в мировом земледелии // Почвы и земельные ресурсы: современное состояние, проблемы рационального использования, геоинформационное картографирование : матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 85-летию кафедры почвоведения БГУ и 80-летию со дня рождения В.С. Аношко. – 2018. – С. 198-203.
7. **Kassam A., Friedrich T., Derpsch R.** Global spread of Conservation Agriculture // International Journal of Environmental Studies. – 2019. – P. 29-51 [Электронный ресурс] <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207233.2018.1494927?journalCode=genv20> (дата обращения: 22.07.2019).
8. Ставрополье в пятерке лидеров по площади применения системы No-Till [Электронный ресурс] <http://www.stav-ikc.ru/index.php/3552-stavropolev-pyaterke-liderov-po-ploshchadi-primeneniya-sistemy-no-till> (дата обращения: 22.07.2019).
9. **Сафин Х.М., Аюпов Д.С., Давлетшин Ф.М.** No-Till – прорывная технология для крестьян // АПК News. – 2018. – № 11. – С. 33-37.
10. **Зеленский Н.А.** Сеялка – основной инструмент технологии прямого посева // АПК News. – 2018. – № 7. – С. 38-39.
11. Выбор No-Till-сеялки. Про сошники и диски. [Электронный ресурс] <https://www.zerno-ua.com/journals/2011/avgust-2011-god/vybor-no-till-seyalki-pro-soshniki-i-diski> (дата обращения: 24.07.2019).
12. **Булавинцев Р.А.** Анализ конструкций сошников современных сеялок для прямого посева сельскохозяйственных культур // Агротехника и энергообеспечение. – 2018. – № 2 (19).

13. Пять преимуществ дифазного сошника для технологии ноу-тилл: [Электронный ресурс] <http://blog.agromir-notill.com/5-preimushhestv-difaznogo-soshnika-dlya-texnologii-nou-till/> (дата обращения: 24.07.2019).

14. Сошник производства «ВЕЛЕС-АГРО» (смещение 17 мм) [Электронный ресурс] <https://velesagro.com/company/news/2017/12/19/118/> (дата обращения: 24.07.2019).

15. Сеялка прямого сева «Десна-Полесье» СПС-4000 [Электронный ресурс] <https://www.palesse-yug.ru/seyalka-pryamogo-seva-avena-sps4000> (дата обращения: 26.07.2019).

16. Новозеландская сеялка CrossSlot (Кросс Слот) для прямого посева [Электронный ресурс] <http://agropraktik.ru/blog/Tech/301.html> (дата обращения: 26.07.2019).

17. Монодисковые посевные комплексы TURBOSEM [Электронный ресурс] <http://www.agroteh-s.ru/products/posevtech/monodisc/> (дата обращения: 26.07.2019).

18. Пневматическая сеялка для нулевой технологии 1890 [Электронный ресурс] <https://www.deere.ru> (дата обращения: 05.08.2019).

19. База протоколов результатов испытаний сельскохозяйственной техники [Электронный ресурс] <http://www.sistemamis.ru/protocols/> (дата обращения: 05.08.2019).

20. Результаты испытаний. Посевные машины [Электронный ресурс] http://altmis.ru/board/posevnye_mashiny/37 (дата обращения: 05.08.2019).

21. Испытания 2011-2018 гг. [Электронный ресурс] <http://vladmis.ru/> (дата обращения: 05.08.2019).

22. Отчет по оказанию информационных услуг Поволжской МИС за 2010-2019 гг. [Электронный ресурс] <http://www.povmis.ru/2013-12-19-06-49-58/2013-12-18-11-33-39/2014-07-07-12-25-47> (дата обращения: 05.08.2019).

23. О результатах испытаний [Электронный ресурс] http://_sibmis.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=15&Itemid=12 (дата обращения: 08.08.2019).

24. Испытания [Электронный ресурс] <http://chmis.ru/ispytaniya> (дата обращения: 08.08.2019).

25. Протокол № 08-88-2018 (5030222) сравнительных испытаний по оценке агротехнических и эксплуатационных показателей сеялки зернотуковой прямого посева «Дон 651» и комплекса посевного «Томь» ПК-10,6. – 2018 – 13 с.

26. **Скидело В.В., Громаков А.В.** Сравнительная оценка сеялок прямого посева с различными типами сошников // Сел. механизатор. – 2019. – № 1. – С. 10-13.

27. **Дридигер В., Невечеря А., Таран Г., Шаповалова Н.** Ипатовский опыт возделывания полевых культур без обработки почвы (No-Till) // Эффективное растениеводство. – 2017. – № 3. – С. 35-40.

28. **Зеленский Н.А., Зеленская Г.М., Шуркин А.Ю.** Продуктивность звеньев полевого севооборота при различных технологиях // АПК News. – 2018. – № 4. – С. 18-21.

29. **Власенко А.Н., Власенко Н.Г.** Эффективность No-Till-технологии на чернозёмных почвах северной лесостепи Западной Сибири // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. ст. – В 3 т. – Барнаул: Алтайский ГАУ, 2016. – С. 12-14.

30. **Дридигер В., Стукалов Р., Гаджимаров Р.** Влияние растительных остатков на накопление влаги и популяцию дождевых червей при возделывании полевых культур по технологии No-Till // Новые методы и результаты исследований ландшафтов в Европе, Центральной Азии и Сибири: моног. – В 5 т. – М., 2018. – С. 134-139.

31. **Мокриков Г.В., Мясникова М.А., Солдатов В.П., Казеев К.Ш.** Влияние технологии прямого посева на запасы влаги в черноземе ростовской области: сб. матер. Всерос. науч. конф. с международным участием, посвящ. 50-летию Института почвоведения и агрохимии СО РАН. – 2018. – С. 333-335.

32. **Косолапов Д.С.** Приемы адаптации технологии прямого посева в степной зоне Поволжья // Инновационные технологии в растениеводстве и экологии: матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 80-летию со дня рождения ученого-микробиолога-агроэколога, заслуженного работника высшей школы России, заслуженного деятеля науки Северной Осетии, д-ра с.-х. наук, проф. А.Т. Фарниева. – 2017. – С. 86-89.

33. **Габбасова И.М., Сулейманов З.З., Хабиров И.К.** и др. Оценка состояния агрочерноземов зауральской степи в условиях использования системы обработки почвы No-Till // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. – № 6 – С. 32-36.

34. **Бакиров Ф.Г., Бакаева Ю.Н.** Засоренность повторных посевов яровой пшеницы в No-Till технологии // Известия Оренбургского ГАУ. – 2015. – № 3 (53). – С. 39-40.

35. **Солодун В.И., Кунгурова С.А., Горбунова М.С.** и др. Особенности и видовой состав сорной растительности при длительном применении ежегодной вспашки и прямого посева по технологии No-Till // Вестн. Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. – 2018. – № 3 (52). – С. 21-26.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ПРЯМОЙ ПОСЕВ – ЭЛЕМЕНТ ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ NO-TILL РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.....	5
2. ПОСЕВНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И СЕЯЛКИ ДЛЯ ПРЯМОГО ПОСЕВА	12
3. АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ СОШНИКОВ СЕЯЛОК ДЛЯ ПРЯМОГО ПОСЕВА	41
4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ СЕЯЛОК И ПОСЕВНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРЯМОГО ПОСЕВА НА МАШИНОИСПЫТАТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЯХ МИНСЕЛЬХОЗА РОССИИ	49
5. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ПРЯМОГО ПОСЕВА В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ.....	63
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	72
Литература.....	75

Владимир Яковлевич Гольцяпин

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ПРЯМОГО ПОСЕВА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

Научный аналитический обзор

Редакторы: *И.С. Горячева, М.Н. Жукова*

Обложка художника *П.В. Жукова*

Компьютерная верстка *А.Г. Шалгинских*

Корректор *М.А. Обознова*

fgnu@rosinformagrotech.ru

Подписано в печать 06.09.2019 Формат 60×84/16
Бумага офсетная Гарнитура шрифта «Times New Roman» Печать офсетная
Печ. л. 5,0 Тираж 500 экз. Изд. заказ 69 Тип. заказ 542

Отпечатано в типографии ФГБНУ «Росинформагротех»,
141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60

ISBN 978-5-7367-1518-3



9 785736 715183

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, указы 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 второе полугодие 2019 г. с учетом доставки
по Российской Федерации – 2256 руб. с учетом НДС (10%);
376 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»,
п/с 20486Х71280, р/с 40501810545252000104 в ГУ Банка России
по ЦФО БИК 044525000 в назначении платежа указать

**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.

Факс 8 (496) 531-64-90

e-mail: market-fgnu@mail.ru, ivanova-fgnu@mail.ru



