

ПРЕИМУЩЕСТВЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЗЕРНОВЫХ СЕЯЛОК С ДОЛОТОВИДНЫМИ (АНКЕРНЫМИ) СОШНИКАМИ ДЛЯ АПК РОССИИ

© Милюткин В.А.,
Буксман В.Э.



Владимир Александрович Милюткин

Самарский государственный аграрный университет
г. Кинель, Российская Федерация
e-mail: oiapp@mail.ru



Виктор Эммануилович Буксман

Компания «Amazonen-Werke»
г. Оснабрюк, Германия
e-mail: viktor.buxmann@amazone.de

В статье рассмотрена определенная системность в комплектации различными фирмами-производителями зерновых сеялок долотообразными (анкерными) сошниками с прикатыванием посевов в борозде индивидуальными (прорезиненными, пневматическими, металлическими клинчатыми) катками, что обеспечивает возможность более благоприятных условий для семян относительно их расположения во влажном слое с уплотнением прикрывающей их почвы. Целью исследований является выбор наиболее оптимальных по конструкции сеялок с долотообразными рабочими органами, позволяющими эффективно производить сев при всех известных технологиях, но особенно сегодня интенсивно внедряемых «No-Till», «Mini-Till», во влажные более глубокие почвенные слои 10–12 см с соблюдением оптимальной глубины заделки семян – 4–5 см. Исследования подтверждают повышение качества посева – особенно при недостаточном почвенном увлажнении и ранних выровненных всходах по технологиям «No-Till», «Mini-Till», что важно для большинства регионов РФ с «рискованным» земледелием и в связи с прогнозируемым глобальным потеплением. Особую значимость результаты исследований приобретают при посеве озимых культур, с необходимым развитием-кущением для их надежной перезимовки и формирования высоких урожаев.

Посев, озимые, влага, дефицит, сеялка, сошники, долотообразные, катки.

Постановка проблемы

Российская Федерация на сегодняшний день входит в число государств-лидеров, экспортирующих ряд сельскохозяйственной продукции, в первую очередь – пшеницу. В последние годы производство пшеницы в России значительно возросло, чему способствовали принятые правительством страны стимулирующие производство агропромышленного комплекса постановления и решения, коренная модернизация технологий и технического парка сельхозпредприятий, возросшая культура земледелия с улучшением семеноводства и агрохимии, умелое руководство АПК и др.

С учетом многообразия почвенно-климатических условий страны наиболее эффективной из зерновых культур является озимая пшеница, в значительной степени выступающая гарантом получения высоких урожаев с хорошими продовольственными качествами продукции. В России озимые зерновые возделываются на площади более 17 млн га, что составляет 22% от всей посевной площади. Площадь озимых в ПФО составляет более 4 млн га, или 23%, в Самарской области озимые занимают 1 место – около 63% посевных площадей, что свидетельствует о чрезвычайной важности данной культуры в АПК как России, так и регионов.

Стратегия развития и совершенствования агрокомплекса Российской Федерации, в т. ч. и за счет адаптации и внедрения в земледелии мировых технологий «No-Till», «Mini-Till» при организации совместных производств, в частности АО «Евротехника» (РФ, г. Самара) и немецкой компании «Amazonen-Werke», основана на эффективном использовании с возможностью выбора для конкретных почвенно-климатических условий регионов России наиболее эффективных по технологическим и экономическим показателям сельхозмашин – в нашем случае сеялок для

посева озимых в условиях частых засух и недостатка влаги для осенних продуктивных всходов озимых, что характерно для ряда регионов России, в первую очередь Поволжского федерального округа, в т. ч. Самарской области [1–12].

Целью исследований является выбор наиболее оптимальных по конструкции сеялок с долотообразными рабочими органами, позволяющими эффективно производить сев при всех известных технологиях, особенно интенсивно внедряемых «No-Till», «Mini-Till», во влажные более глубокие почвенные слои 10–12 см с соблюдением оптимальной глубины заделки семян – 4–5 см.

Задачи исследований: определение возможности сеялок с долотообразными сошниками (немецкая сеялка Condor, выпускаемая в России (г. Самара) на АО «Евротехника») размещать семена на оптимальную глубину 4–5 см во влажный почвенный слой 10–12 см с преимущественным развитием корневой системы озимой пшеницы по сравнению с дисковыми сошниками, имеющими ограничения по глубине заделки семян в зависимости от глубины предпосевной обработки почвы, что особенно важно при технологиях «No-Till», «Mini-Till».

Материалы и методы исследования

В работе рассматриваются конструктивно-технологические различия сошников: долотообразного (анкерного) и дискового (двухдискового) [1–8], являющихся основными рабочими органами современных сеялок, обеспечивающих посев по различным технологиям. При этом не рассматриваются лаповые сошники, так как они дополнительно иссушают недостаточно увлажненные почвы, что для озимых нежелательно при малых осенних осадках. Климатические особенности Поволжского региона (в том числе

Самарской области) характеризуются засушливым летне-осенним циклом, когда при посеве озимых культур всходы получаются поздними, изреженными, с недостаточной степенью кущения. Однако данное обстоятельство характерно во многих случаях в большей степени только для сеялок с двухдисковыми сошниками, в то время как долотообразные сошники обеспечивают семенам оптимальные условия для появления дружных ранних всходов. К таким сеялкам относятся сеялки фирм John Deere, Horsch, Ростсельмаш и «Amazonen-Werke» с заводом в РФ (г. Самара) АО «Евротехника» (рис. 1).

Многолетняя совместная научно-исследовательская и внедренческая работа Самарского государственного аграрного университета с компанией «Amazonen-Werke» по многим сельскохозяйственным машинам [1–12], но в большей степени сеялкам, как для традиционных технологий – D9, Citan, так и для энергосберегающих –

No-Till, Mini-Till – Primera DMC, Condor, Cauena [1; 4; 7–10], позволяет нам рекомендовать для каждого конкретного почвенно-климатических условий и культур наиболее эффективные. На сегодняшний день изучены технико-технологические и эксплуатационно-экономические показатели как широко распространенной и используемой в РФ сеялки DMC, предназначенной и для прямого посева, и для традиционных технологий, так и сеялки Condor с шириной захвата 12 и 15 м [7; 8], часовой производительностью 7–25 га/час при рабочей скорости до 14 км/час, сезонной выработкой на яровых и озимых культурах до 2 тыс. га. Конструктивно-технологической особенностью рассматриваемых сеялок (на примере сеялки Condor) является сошниковая группа, представляющая собой долотообразный (анкерный) сошник и прикапывающее пневматическое или металлическое колесо-каток, уплотняющее почву, покрывающую семена (рис. 2).



а)



б)



в)



г)

Рис. 1. Сеялки различных фирм зерновых по технологиям «No-Till», «Mini-Till» в АПК России: а) John Deere; б) Horsch; в) Ростсельмаш; г) Amazonen-Werke – АО «Евротехника» (г. Самара) с долотовидными (анкерными) сошниками

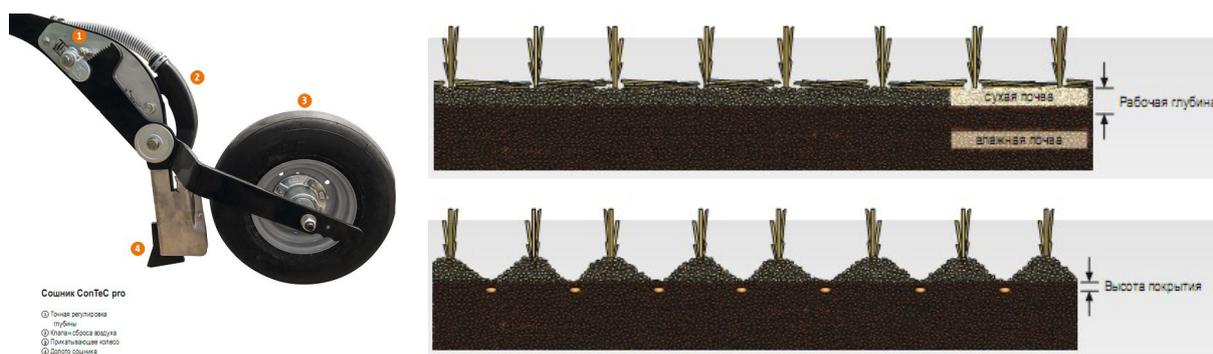


Рис. 2. Сошниковая группа сеялки прямого посева Condor и почвенные профили до посева и после посева



Рис. 3. Сеялка Condor при посеве озимой пшеницы по Mini-Till

Прицепная сеялка Condor выполняет посев долотовидными высевальными сошниками ConTeCpro с индивидуальной подвеской с междурядьями 25 см и 31,3/33,3 см. Что самое важное, следом за каждым сошником работает опорное прорезиненное колесо, уплотняющее почву и улучшающее контакт высеванных семян с почвой, при этом по капиллярам из нижележащих более влажных слоев подтягивается влага, способствуя тем самым дружному и раннему появлению всходов, которые в дальнейшем попадают под естественные осенние осадки и получают благоприятные условия для кущения и закладывания хорошего урожая. Такое сочетание долотовидного сошника и опорного прорезиненного колеса создает профильную поверхность поля, где в бороздах всходят и развиваются растения, защищенные от ветра и иссушения гребнями почвы, по аналогии с используемыми ранее в АПК

Советского Союза технологиями посева противоэрозионными сеялками СЗС-2,1 с клинчатыми катками. Так что при использовании данной сеялки возможны интенсивные технологии возделывания озимых зерновых в засушливых регионах с континентальным климатом. При ширине захвата 12 и 15 м и объеме трехсекционного напорного бункера 8000 л сеялка Condor обеспечивает высокое качество посева даже при недостатке влаги и при малом тяговом сопротивлении – значительную производительность (рис. 3).

Наиболее благоприятной особенностью конструкции сеялки Condor, по сравнению с другими известными аналогичными сеялками, является расположение зерно-тукового большеобъемного бункера впереди сеялки, что обеспечивает сохранность защитных почвенных гребней без их разрушения опорными колесами бункера.

Результаты исследований и обсуждение

Как показывает многолетняя практика, в Поволжском (Самарская обл.) и некоторых других регионах посев озимых культур проводится, как правило, при критическом, недостаточном увлажнении почвы по предшественнику – подсолнечнику, поля из-под которого обрабатываются в начальный период механически – дисковыми боронами и культиваторами для интенсивного измельчения стеблей и корзинок с перемешиванием их с почвой, а перед посевом – гербицидами для уничтожения сорняков и падалицы подсолнечника с максимальным сохранением влаги.

Оптимальная глубина заделки семян в почву – 4–6 см, при этом семена должны располагаться во влажном слое, что очень сложно обеспечить при пересохшем верхнем слое почвы. В связи с этим агрономы устанавливают более глубокую заделку семян – до 10–12 см до влажного слоя почвы, что затрудняет появление всходов при прорастании семян и их большую изреженность. Данную проблему весьма успешно решает сошниковая группа сеялки Condor, когда долотообразные сошники, даже установленные для высева семян на 10–12 см во влажную почву, при проходе часть почвы отбрасывают из борозды, образуя гребень. При этом семена размещаются в одном горизонте на дне влажной борозды, попадая в наиболее благоприятные условия для прорастания,

а движущееся за сошником опорное резиновое колесо уплотняет осыпавшуюся почву и формирует борозду-гребень. Семена оказываются заделаны на оптимальную глубину 4–6 см во влажный слой с хорошим контактом с почвой и прорастают достаточно быстро, что обеспечивает их хорошую подготовку для перезимовки за счет оптимального кущения (рис. 4).

Такие отличные производственные посевы озимой пшеницы сеялкой Condor 15000 мы наблюдали на полях агропредприятия «Али» в Красноармейском районе Самарской области (рис. 5).

При посеве озимых в Самарской области в 2019 году, как и в 2018 году, характеризуем недостаточным почвенным увлажнением, из-за пересохшего верхнего слоя почвы семена были заделаны долотообразными сошником сеялки Condor во влажный почвенный слой на глубину 10–12 см. В то же время за счет конструктивных особенностей долотообразного сошника и прорезиненного опорного колеса по его следу общая глубина заделки семян в борозде составила оптимальные 5–6 см (рис. 4, б). Оптимальная глубина заделки семян обеспечила их дружное прорастание и отличное кущение, что способствует благоприятной перезимовке и закладке хорошей урожайности.

При применении сеялки Condor 15000 и норме высева семян 175 кг/га междурядья были установлены на 25 см, что обеспечило хорошее осеннее кущение и дальней-

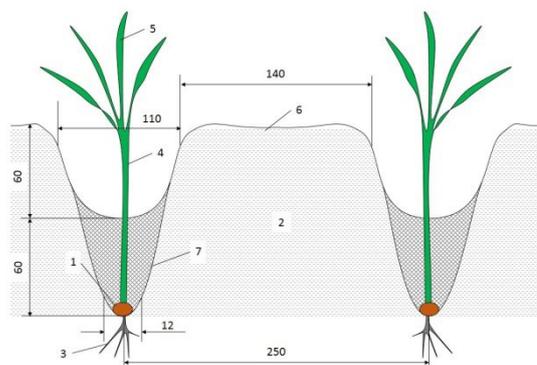


Рис. 4. Аналитический и практический профили посева сеялкой Condor



Рис. 5. Всходы озимой пшеницы (03.10.2019, агропредприятие «Али» Красноармейского района Самарской области), посеянной сеялкой Condor



Рис. 6. Глубина заделки семян (5–6 см) проросшей озимой пшеницы, посеянной сеялкой Condor

шее развитие посевов озимой пшеницы местной селекции Самарского НИИСХ – сорта «Ресурс».

Из-за особенностей высева семян строго на дно борозды во влажный почвенный слой с оптимальной глубиной заделки долотообразными сошниками сеялки Condor всходы были дружными и ранними, в отличие от посевов дисковыми сошниками (рис. 7).



Рис. 7. Всходы озимой пшеницы, посеянной дисковыми сошниками в то же время, что и сеялкой Condor

При посеве дисковыми сошниками, когда при острой недостаточности почвенной влаги семена располагаются на различной глубине (рис. 8а), попадая в пересохший слой почвы, при этом глубина заделки семян определяется глубиной

предпосевной обработки почвы, всходы получаются изреженные, только частично выправляемые осенними осадками с определенным отставанием от более ранних всходов, размещенных строго на одной глубине долотообразными сошниками с достаточным увлажнением для прорастания семян (рис. 8б).

Таким образом, если дисковые и долотообразные сошники весной практически равноценны (кроме тягового сопротивления) при достаточном увлажнении почвы, то осенью, при посеве озимых культур при недостаточном увлажнении почвы, долотообразные сошники с опорными прорезиненными колесами и гребнебороздковой технологией значительно превосходят дисковые сошники по созданию лучших условий для прорастания семян, развития всходов и необходимого для перезимовки кущения (рис. 9).

Определенное решение данной проблемы обеспечивает сеялка ДМС (рис. 10) за счет того, что ее долотообразные сошники с достаточно большой вертикальной нагрузкой обеспечивают посев не только на глубину предпосевной обработки, но и на большую, установленную регулирующими механизмами глубину.

То есть в определенной степени, проводя высева семян на большую глубину (бо-

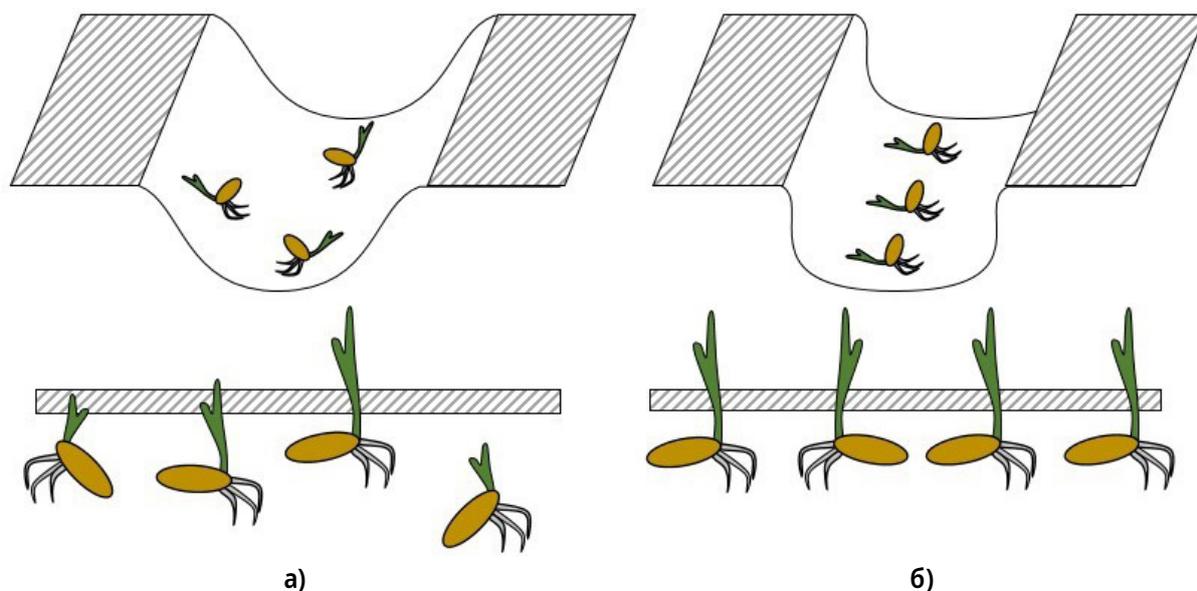


Рис. 8. Размещение семян в почве после работы дискового (а) и долотовидного (б) сошников



Рис. 9. Отлично перезимовавшие посевы (15.04.2020, агропредприятие «Али» Красноармейского района Самарской области), посеянные сеялкой Condor



Рис. 10. Корневая система и всходы озимой пшеницы, посеянной в один срок сеялками с дисковыми сошниками – Д-9 (слева) и долотовидными – ДМС (справа)

лее чем 4–6 см) при выровненной поверхности поля сеялкой ДМС по сравнению с дисковыми сеялками (Д-9, Ситан и др.), можно получить ранние дружные всходы озимых культур из-за хорошего контакта семян с влажной почвой, однако боль-

шое количество энергии и питательных веществ будет затрачено на прорастание самих семян с большей глубины, что неэффективно.

Наряду с сеялкой Condor АО «Евротехника» компании «Amazonen-Werke» вы-

пускает и другие сеялки с долотовидными и дисковыми (особенно эффективны при достаточном почвенном увлажнении в начальный период прорастания семян, что характерно для весенней посевной) сошниками. То есть при более благоприятных по почвенному увлажнению условиях необходимые агрегаты можно выбрать из перечня сеялок с различной шириной захвата и соответственно – производительностью, что дает возможность агропредприятиям комплектоваться необходимым количеством сеялок с учетом земельных угодий и структуры посевных площадей с проведением посевных работ строго в агротехнические сроки – 5 дней по каждой культуре на одном поле (табл.). В связи с этим рассматриваются машины компании «Amazonen-Werke» для самой ответственной технологической операции в земледелии – посева сельскохозяйственных культур, основанием чего явилась многолетняя совместная научная работа компании AMAZONEN с Самарским государственным аграрным университетом по многим сельскохозяйственным машинам, но в большей степени – по сеялкам как для традиционных технологий – D9, Citan, (рис. 11в), так и энергоэкономных «No-Till», «Mini-Till» – Primera DMC (рис. 11а) [1–13]. Так же в работе рассматриваются

сеялки с дисковыми сошниками для традиционных технологий Citan.

В таблице представлены основные технические характеристики зерновых сеялок, позволяющие агропредприятиям подбирать при модернизации наиболее эффективные как по технологическим показателям, так и по обеспечению проведения посевных работ в агротехнические сроки в соответствии со структурой посевных площадей, в том числе и с учетом площадей полей, и с имеющейся или приобретаемой «энергетикой-трактора-ми». Также отражены расчетные данные по возможной сезонной выработке на возделываемых в агропредприятии культурах, включая озимые, которые в структуре посевных площадей занимают значительное место.

В исследованиях по оптимизации машинно-тракторного парка агропредприятий, как крупных холдингов, так и средних и малых, за главный критерий при подборе необходимых сельхозмашин взята ширина захвата сеялок для различных технологий, обеспечивающая определенную производительность и сезонную выработку сеялочного агрегата в зависимости от рабочих скоростей, обеспечиваемых энергетическим средством, в строго рекомендуемые агротехнические сроки [3; 4].

Таблица. Техничко-технологическая классификация зерновых сеялок фирмы «Amazonen-Werke»

Техничко-эксплуатационные показатели	Технология							
	классическая			Mini-Till			No-Till	
	D9	Citan	DMC	DMC	Condor	Cauena	DMC	Condor
1. Ширина захвата, м	4–6	6–15	3–12	3–12	12–15	6	3–12	12–15
2. Часовая производительность при рабочих скоростях от 6 до 14 км/ч, га/час	3–10	4–25	2–18	2–18	7–25	4–10	2–18	7–25
3. Выработка за агросрок (5 дней) на одном поле, на одной культуре, га	160–840	200–1000	90–840	90–840	840–1000	200	90–840	840–1000
4. Возможная сезонная выработка возделываемых в агропредприятии культур, га	1500	200	1500	1500	2000	500	1500	2000

Источник: данные фирмы «Amazonen-Werke».

Для посева одной культуры на одном поле рекомендован агросрок 5 дней. В соответствии с поставленными задачами по модернизации агропредприятий сеялочной техникой для различных технологий и различных по площади полей с определенными условиями по агротребованиям, как к технологиям посева, так и агротехническим срокам, построена номограмма (рис. 12б) для подбора зерновых сеялок фирмы «Amazonen-Werke», как для яровых, так и для озимых культур.

При систематизации сеялок по традиционным технологиям показано, что сеялки D9 (рис. 11в) шириной захвата от 3 до 12 м (с использованием сцепки при скоростях

от 6 до 14 км/ч) могут за агросрок (5 дней) засеять от 90 до 840 га, сеялка Citan (рис. 11г) шириной захвата от 9 до 15 м на тех же скоростях и при тех же агротребованиях может засеять до 1000 га за агросрок. Сеялка для прямого посева DMC Primera (см. рис. 11а) шириной захвата от 3 до 12 м на тех же рабочих скоростях, обеспечиваемых соответствующей тракторной техникой, сможет засеять в агросрок до 840 га.

Сеялки прямого посева Condor шириной захвата от 12 до 15 м могут засеять при максимальной рабочей скорости 14 км/ч от 840 до 1000 га.

В номограмме (рис. 12) также представлены результаты эксплуатационно-



Рис. 11. Сеялки АО «Евротехника»: а) DMC ...; б) Сауена ... (долотовидные сошники); в) D-9; г) Citan шириной захвата от 9 до 15 м для посева зерновых (дисковые сошники)

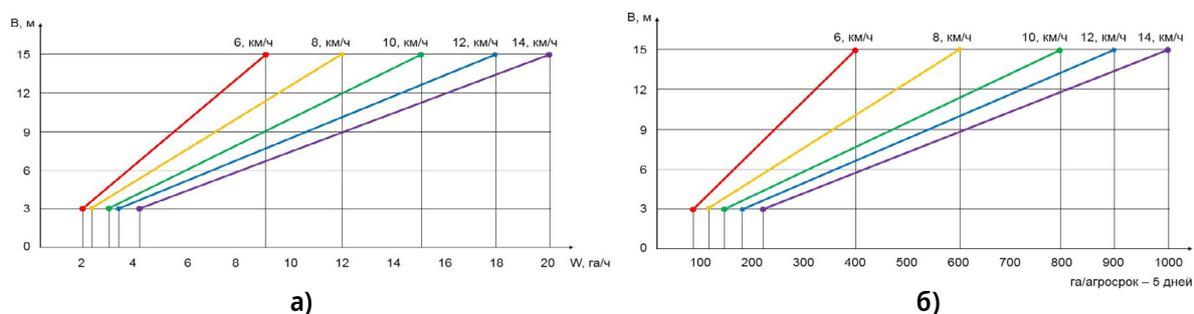


Рис. 12. а) производительность зерновых сеялок фирмы «Amazonen-Werke» с различной шириной захвата (B = 3–15 м) и рабочими скоростями (V = 6–14 км/ч); б) номограмма для подбора зерновых сеялок фирмы «Amazonen-Werke» для различных технологий (классическая, «Mini-Till», «No-Till») по выработке за агросрок (5 дней)

технологических возможностей другого зернового комплекса компании «Amazonen-Werke» – Cauena – 6 м.

Различные конструкции сеялок АО «Евротехника» позволяют агропредприятиям широкий маневр при полевых работах в зависимости от почвенно-климатических условий и структуры посевных площадей.

Таким образом, посев озимых культур новой сеялкой Condor с образованием рельефной поверхности почвы с расположением семян во влажном слое при оптимальной глубине заделки 4–6 см в бороздке, образуемой сошниковой группой с индивидуальным для каждого сошника прикатывающим катком, при самых критических погодных условиях при недостатке влаги из-за малого количества весенне-летне-осенних осадков обеспечит ранние, дружные всходы, их осеннее кущение, хорошую перезимовку и повышенную урожайность зерновых культур по сравнению с технологией выровненной поверхности поля после посева. Урожайность озимой пшеницы, посеянной сеялкой Condor в агропредприятии «Али», составила 49 ц/га, что на 8–20% выше, чем при классических технологиях.

Другие сеялки АО «Евротехника» также эффективны и популярны у аграриев. Не случайно фирма занимает ведущее место по прицепной технике в России. Однако при особых условиях недостаточного увлажнения при посеве озимых зерновых сеялка Condor с технологией рельефной поверхности поля после прохода при расположении семян в бороздах с дополнительным прикатыванием индивидуальными каточками по следу сошников показывает определенное преимущество: ранние и дружные всходы, интенсивное осеннее кущение, что является условием хорошей перезимовки озимых культур и их высокой урожайности с хорошим качеством зерна.

Выводы

1. Климатические условия ряда регионов России, к которому относится и Самарская область, характеризуются малым количеством осадков, особенно в летне-осенний период перед посевом озимых культур. Соответственно, земледелие носит «рискованный» характер, что требует совершенствования технологий возделывания сельскохозяйственных культур и конструкций сельскохозяйственных машин, особенно сошниковой группы сеялок.

2. Для засушливых условий Поволжья и других аналогичных регионов при сложившейся структуре земледелия (преобладание подсолнечника) во время посева озимых наиболее эффективными будут сеялки с долотовидными сошниками, обеспечивающими формирование рельефного гребне-бороздкового профиля поверхности поля, когда в бороздах семена размещаются во влажном слое независимо от влажности (как правило, низкой) поверхности почвы, что обеспечивает ранние и дружные всходы, а гребни защищают семена от иссушения, препятствуют выдуванию влаги из почвы, способствуют дополнительному накоплению снега и увлажнению.

3. Ряд наиболее известных в мире сельхозмашиностроительных фирм: John Deere, Horsch, Ростсельмаш и «Amazonen-Werke» с заводом в РФ (г. Самара) АО «Евротехника» и др. – обеспечивает российский АПК сеялками, эффективность которых исследуется Самарским ГАУ на примере сеялки Condor, производимой в Самаре на АО «Евротехника».

4. При более благоприятных условиях с оптимальным увлажнением почвы конструкция сошников сеялок не оказывает решающего значения на всхожесть и развитие семян, при этом сохраняется значимость проведения посевных работ в строго рекомендуемые региональные агротехнические сроки.

5. Широкая номенклатура сеялок предприятия АО «Евротехника» в России (г. Самара) немецкой компании «Amazonen-Werke» позволяет аграриям подбирать для своих предприятий наиболее эффективную технику с учетом почвенно-климатических условий и принятой структуры посевных площадей с обеспечением посевных работ в рекомендуемые и строго лимитированные региональные агротехнические сроки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Милюткин В.А., Буксман В.Э., Канаев М.А. Высокоэффективная техника для энерго-, влаго-, ресурсосберегающих мировых технологий Mini-Till, No-Till в системе точного земледелия России: монография. Кинель: РИО Самарской ГСХА, 2018. 182 с.
2. Милюткин В.А. Эффективная политика аграрных машиностроительных фирм в развитии интеллектуальных технологий в земледелии (на примере совместной деятельности компании «Amazonen-Werke» (Германия) в России – АО «Евротехника» (Самара)) // Агрофорсайт. 2017. № 2. С. 1–5.
3. Милюткин В.А., Сазонов Д.С., Vuxmann V. Преимущественный выбор сельхозмашиностроительных компаний с многопрофильной номенклатурой выпускаемой высокоэффективной техники (на примере АО «Евротехника» (г. Самара) немецкой компании «Amazonen-Werke») // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф., посв. памяти чл.-кор. РАСХН и НАН КР академ. МАЭП и РАВН Я.В. Бочкарева. Рязань, 2020. С. 280–285.
4. Милюткин В.А., Соловьев С.А., Макаровская З.В. Оптимизация машинно-тракторного парка агропредприятия при выборе сельхозмашин (сеялок) по основным технико-технологическим показателям // Изв. Оренбург. гос. аграрн. ун-та. 2017. № 4 (66). С. 122–124.
5. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Эффективная комплектация агропредприятий высокотехнологичными и высокопроизводительными сеялками фирмы «Amazonen-Werke», АО «Евротехника» (Германия, Россия – г. Самара) // Пути повышения эффективности аграрной науки в условиях импортозамещения: сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф., посв. 85-летию Дагестан. гос. аграрн. ун-та им. М.М. Джамбулатова. Махачкала, 2017. С. 282–289.
6. Милюткин В.А. Техничко-технологическое обеспечение эффективного посева озимой пшеницы при недостаточной влажности почвы // Оптимизация сельскохозяйственного землепользования и усиление экспортного потенциала АПК РФ на основе конвергентных технологий: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф., проведенной в рамках Междунар. науч.-практ. форума, посв. 75-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг. Волгоград, 2020. С. 310–316.
7. Милюткин В.А. Эффективность сеялки Condor при посеве озимых в засушливых условиях // Аграрная наука. 2021. № 3. С. 105.
8. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Эффективность высокопроизводительной универсальной (Mini-Till, No-Till, классика...) сеялки Condor (АО «Евротехника» г. Самара немецкой компании «Amazonen-Werke») при посеве озимых при недостатке влаги // Приоритетные научные исследования и инновационные технологии в АПК: наука – производству: мат-лы Нац. науч.-практ. конф. Волгоград, 2019. С. 36–43.
9. Буксман В.Э., Милюткин В.А., Толпекин С.А. Эффективный посев подсолнечника немецкими пропашными и зерновыми сеялками компании «Amazonen-Werke» // Инновационные инженерно-технические обеспечения производственных процессов и технологических систем-материалы международной научно-практической конференции. 2018. С. 37–42.
10. Исследование эффективности сеялок ширококорядных и для сплошного посева подсолнечника / В.А. Милюткин [и др.] // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. ст.: в 3 кн. Барнаул: Изд-во Алт. гос. аграрн. ун-та, 2017. С. 43–45.
11. Милюткин В.А., Жильцов С.Н., Сазонов Д.С. Научные основы организации рационального машиноиспользования в растениеводстве АПК // Инновационные достижения науки и техники АПК: сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. 2019. С. 421–425.

12. Вухманн В.Е., Милюткин В.А. Повышение качества сеялочных агрегатов использованием катков для общего и локального уплотнения почвы // Наука в современных условиях: от идеи до внедрения: мат-лы Нац. науч.-практ. конф.: в 2-х т. 2018. С. 83–88.

Сведения об авторах

Владимир Александрович Милюткин – доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный аграрный университет». Российская Федерация, 446442, Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, д. 2; e-mail: oiapp@mail.ru

Виктор Эммануилович Буксман – кандидат технических наук, советник, компания «Amazonen-Werke». Германия, г. Оснабрюк; e-mail: viktor.buxmann@amazone.de

PREFERENTIAL POSSIBILITIES OF GRAIN SEEDERS WITH CHISEL-SHAPED (ANCHOR) COULTERS FOR RUSSIA'S AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Milyutkin V.A., Buxmann V.E.

The article considers a certain consistency in the configuration of various grain seeder manufacturers with chisel-shaped (anchor) coulters with individual (rubberized, pneumatic, metal wedged) rollers in the furrow, which provides the possibility of more favorable conditions for seeds relative to their location in a moist layer with compaction of the soil covering them. The purpose of the research is to select the most optimal seeders with chisel-shaped working bodies, which allow efficient sowing with all known technologies, but especially today intensively implemented "No-Till", "Mini-Till", in moist deeper soil layers 10–12 cm, observing the optimal depth of seeding – 4–5 cm. The studies confirm an increase in the quality of sowing, especially with insufficient soil moisture and early aligned shoots using "No-Till", "Mini-Till" technologies, which is important for most regions of the Russian Federation with "risky" agriculture and due to the predicted global warming. The research results are of particular importance when sowing winter crops, with the necessary development-tillering for their reliable overwintering and the formation of high yields.

Sowing, winter crops, moisture, shortage, seeder, coulters, chisel-shaped, rollers.

REFERENCES

1. Milyutkin V.A., Buxmann V.E., Kanaev M.A. *Vysokoeffektivnaya tekhnika dlya energo-, vlogo-, resursosberegayushchikh mirovykh tekhnologii Mini-Till, No-Till v sisteme tochnogo zemledeliya Rossii: monografiya* [Highly Efficient Equipment for Energy-, Moisture-, Resource-Saving World Technologies Mini-Till, No-Till in the Precision Farming System of Russia: Monograph]. Kinel: RIO Samaraskoi GSKhA, 2018. 182 p.

2. Milyutkin V.A. Effective policy of agricultural engineering firms in the development of intelligent technologies in agriculture (on the example of joint activities of the company “Amazonen-Werke” (Germany) in Russia – JSC “Eurotechnika” (Samara)). *Agroforsait=Journal Agroforsait*, 2017, no. 2, pp. 1–5 (in Russian).
3. Milyutkin V.A., Sazonov D.S., Buxmann V. Preferential choice of agricultural machine-building companies with a diversified range of high-performance equipment (the case of Eurotechnika JSC (Samara) of the German company Amazonen-Werke). In: *Kompleksnyi podkhod k nauchno-tekhnicheskomu obespecheniyu sel'skogo khozyaistva: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi pamyati chlenov-korrespondentov RASKhN i NANKR akad. MAEP i RAVN Ya.V. Bochkareva* [An Integrated Approach to Scientific and Technical Support of Agriculture: Materials of the International Scientific and Practical Conference Dedicated to the Memory of Corresponding Members of RAAS and NASKR, Academician of MAEL and RAVN Ya.V. Bochkarev]. Ryazan, 2020. Pp. 280–285 (in Russian).
4. Milyutkin V.A., Solovyov S.A., Makarovskaya Z.V. Optimization of the machine-and-tractor fleet of a farm enterprise when choosing farm machines (seeders) by their basic technical and technological parameters. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta=Izvestia Orenburg State Agrarian University*, 2017, no. 4 (66), pp. 122–124 (in Russian).
5. Milyutkin V.A., Buxmann V.E. Efficient equipment of agricultural enterprises with high-tech and high-performance seeders from Amazonen-Werke, Eurotechnika JSC (Germany, Russia – Samara). In: *Puti povysheniya effektivnosti agrarnoi nauki v usloviyakh importozameshcheniya: sbornik nauchnykh trudov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 85-letiyu Dagestanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta im. M.M. Dzhambulatova* [Ways to Improve the Efficiency of Agricultural Science in the Context of Import Substitution: A Collection of Scientific Papers of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 85th Anniversary of the M.M. Dzhambulatov’s Dagestan State Agrarian University]. Makhachkala, 2017. Pp. 282–289 (in Russian).
6. Milyutkin V.A. Technical and technological support of effective sowing of winter wheat with insufficient soil moisture. In: *Optimizatsiya sel'skokhozyaistvennogo zemlepol'zovaniya i usilenie eksportnogo potentsiala APK RF na osnove konvergentnykh tekhnologii: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, provedennoi v ramkakh Mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo foruma, posvyashchennogo 75-letiyu Pobedy v Velikoi Otechestvennoi voine 1941–1945 gg.* [Optimization of Agricultural Land Use and Strengthening of the Export Potential of the Russian Agro-Industrial Complex on the Basis of Convergent Technologies: Materials of the International Scientific and Practical Conference Held within the Framework of the International Scientific and Practical Forum Dedicated to the 75th Anniversary of Victory in the Great Patriotic War of 1941–1945]. Volgograd, 2020. Pp. 310–316 (in Russian).
7. Milyutkin V.A. Efficiency of the Condor seeder while sowing winter crops in arid conditions. *Agrarnaya nauka=Agrarian Science*, 2021, no.3, pp. 105 (in Russian).
8. Milyutkin V.A., Buxmann V.E. Efficiency of high-performance universal (Mini-Till, No-Till, Classic...) Condor seeders (JSC “Eurotechnika” Samara of the German company “Amazonen-Werke”) for sowing winter crops with a lack of moisture. In: *Prioritetnye nauchnye issledovaniya i innovatsionnye tekhnologii v APK: nauka – proizvodstvu: materialy Natsional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Priority Scientific Research and Innovative Technologies in Agriculture: Science – Production: Materials of the National Scientific and Practical Conference]. Volgograd, 2019. Pp. 36–43 (in Russian).
9. Buxmann V.E., Milyutkin V.A., Tolpekin S.A. Effective sunflower sowing by German row and grain seeders of the Amazonen-Werke company. In: *Innovatsionnye inzhenerno-tekhnicheskie obespecheniya proizvodstvennykh protsessov i tekhnologicheskikh sistem-materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Innovative Engineering and Technical Support of Production Processes and Technological Systems-Materials of the International Scientific and Practical Conference]. 2018. Pp. 37–42 (in Russian).
10. Milyutkin V.A. et al. Investigation of the effectiveness of wide-row seeders and for continuous sowing of sunflower. In: *Agrarnaya nauka – sel'skomu khozyaistvu: sbornik statei: v 3 knizhkakh* [Agrarian Science – Agriculture: Collection of Articles: In 3 Books]. Barnaul: Izdatel'stvo Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2017. Pp. 43–45 (in Russian).

11. Milyutkin V.A., Zhil'tsov S.N., Sazonov D.S. Scientific foundations of the organization of rational machine use in crop production of the Agro-Industrial Complex. In: *Innovatsionnye dostizheniya nauki i tekhniki APK: sbornik nauchnykh trudov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Innovative Achievements of Science and Technology of the Agro-Industrial Complex: Collection of Scientific Papers of the International Scientific and Practical Conference]. 2019. Pp. 421–425 (in Russian).
12. Buxmann V.E., Milyutkin V.A. Improving the quality of seeder units by using rollers for general and local soil compaction. In: *Nauka v sovremennykh usloviyakh: ot idei do vnedreniya: materialy Natsional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii: v 2-kh tomakh* [Science in Modern Conditions: From Idea to Implementation: Materials of the National Scientific and Practical Conference: In 2 Volumes]. 2018. Pp. 83–88 (in Russian).

Information about the authors

Vladimir A. Milyutkin – Doctor of Sciences (Engineering), Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Samara State Agrarian University”. 2, Uchebnaya Street, Ust-Kinelsky Urban-Type Settlement, Kinel, Samara Oblast, 446442, Russian Federation; e-mail: oiapp@mail.ru

Viktor E. Buxmann – Candidate of Sciences (Engineering), Counsellor, Amazonen-Werke Company. Germany, Osnabruck; e-mail: viktor.buxmann@amazone.de