

О РЕЗУЛЬТАТАХ РАБОТЫ КОМБИНИРОВАННЫХ СОШНИКОВ

А.Н. Шмидт, А.А. Кем, Е.М. Михальцов, Р.В. Даманский
ФГБНУ «Омский АНЦ», г. Омск, Россия, e-mail: shmidt@anc55.ru

Аннотация. Авторами приводятся результаты работы комбинированных сошников в сравнении с серийными лаповыми сошниками сеялки СКП-2,1. Установлено, что комбинированные сошники для разноуровневого посева семян и внесения удобрений равномерно распределяют семена по глубине посева. При равных условиях комбинированные сошники по отношению к серийным позволили сократить тяговое сопротивление сеялки СКП-2,1 на 32 % при глубине посева 4 см и на 17 % при глубине посева 6 см.

Ключевые слова: комбинированный сошник, посев, тяговое сопротивление, глубина посева, скорость движения.

Введение. Современный этап развития агропромышленного комплекса предусматривает внедрение ресурсосберегающих агротехнологий с сохранением и восстановлением плодородия почвы. Плодородие почвы – способность удовлетворять потребности растений в питательных веществах, влаге, воздухе. От его уровня напрямую зависит урожайность сельскохозяйственных культур. Повысить плодородие почвы возможно за счет регулярного внесения минеральных и органических удобрений, посевом сидератов, а также зонально-обоснованных технологий обработки почвы [1].

Наиболее распространённый способ управления плодородием почвы - локальное внесение минеральных удобрений непосредственно в почву. Необходимо помнить, что в переизбытке минеральные удобрения, когда они находятся в одном горизонте посева с семенами пагубно влияют на полевую всхожесть посевного материала. Избыточное содержание питательных веществ на отдельных участках поля приводит к полеганию растений, неравномерному созреванию и, как следствие, к механическим и биологическим потерям во время уборки [2].

В засушливых регионах Западной Сибири рекомендуется на посеве зерновых культур применять стерневые сеялки. В массовой доступности сельхозтоваропроизводители используют сеялку-культиватор зернотуковую СКП-2.1. Сеялка СКП-2,1 предназначена для подпочвенно полосного посева зерновых и зернобобовых культур по стерновым и отвальным фонам с междурядьем 22,8 см. За один проход по полю выполняет четыре технологических операции: предпосевную культивацию; внесение минеральных удобрений в один горизонт с высеваемыми семенами; высева семян; прикатывание почвы. Преимущества сеялки такого типа: простое устройство; высокая надёжность; универсальность; возможность модульно комплектовать по ширине агрегаты, относительно низкая стоимость по сравнению с зарубежными аналогами. Основной проблемой использования этих сеялок является отсутствие конструктивной возможности при посеве серийным сошником локально вносить полную дозу гранулированных минеральных удобрений отдельно от семян [3].

Проведённые научно-исследовательские работы по определению влияния способа внесения минеральных удобрений под яровую пшеницу на урожайность, показывают, что использование растениями питательных веществ имеет наилучшие показатели при их размещении в зоне корневой системы, на глубине 0,04-0,06 м ниже уровня расположения зерновок с почвенной прослойкой между ними [4].

Результаты и обсуждение. В Омском аграрном научном центре разработан комбинированный сошник к сеялке СКП-2,1 [5]. Комбинированный сошник обеспечивает раздельное внесение от семян полной дозы минеральных удобрений локально во влажную

рабочую зону корней на глубину 10 см одним и тем же рабочим органом, минимально нарушая поверхность стернового фона почвы (рисунок 1).



Рисунок 1. Стерневой фон после прохода комбинированного сошника

Укладывание семян зерновых культур производится на заданную глубину на уплотнённое пластиной-уплотнителем посевное ложе. С помощью культиваторных лезвий с малым углом вхождения в почву, обеспечивается подрезание конкурирующих за влагу сорных растений, без выноса влажных слоев почвы на поверхность. Долото стойки разрыхляет пространство для стартового роста проростков до глубины внесения удобрений - 10 см и шириной 20-30 мм [5].

Оценка работы сошниковой группы производится не только по урожайности зернового материала, но и по тяговым характеристикам посевных машин. Стандартные лаповые сошники, для осуществления разбросного посева имеют в под лаповом пространстве распределитель семян, ударяясь о который семена распределяются в почве полосой. Лаповые сошники отличаются большим тяговым сопротивлением и высокой неравномерностью расположения семян по глубине посева в отличие от предлагаемого комбинированного сошника анкерного типа для посева и разноглубинного внесения минеральных удобрений.

В 2021-22 гг. закладывался полевой агротехнический опыт по определению работы комбинированных сошников в сравнении с серийно выпускаемыми лаповыми сошниками на посеве мягкой яровой пшеницы Омская-36. Посев проводился на глубину 6 см. После посева не зависимо от типа сошника дополнительно проводилось прикатывание с целью выравнивания поверхности поля для уменьшения испарения влаги, для увеличения контакта семян с почвой, повышения полевой всхожести зерновых культур. Глубина заделки семян определялась по этилированной части растения. Результаты замеров по глубине заделки семян пересчитаны в средние значения и представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты расчетов средней глубины заделки семян.

Показатели	2021		2022	
	Лаповые сошники (контроль)	Комбинированные сошники	Лаповые сошники (контроль)	Комбинированные сошники
Средняя глубина заделки семян $\bar{x}$, см	5,58	5,89	4,8	5,1
Стандартное отклонение σ , см	1,13	0,72	0,94	0,58
Коэффициент вариации V , %	20	13	26,9	15,1

Как видно из таблицы 1, стандартное отклонение комбинированных сошников меньше, чем у лаповых сошников, что свидетельствует о более равномерной заделки семян по глубине.

Сравнительные исследования по определению тягового сопротивления выполнялись на агрегате, состоящем из трактора МТЗ-82.1 + сеялка СКП-2.1 по агрофону стерня от предшествующей культуры – пшеница. Скорость движения агрегата: 7, 9, 11 км/ч. Глубина хода рабочих органов: 0,04, 0,06, 0,08 м. Исследование тягового сопротивления сеялки проводилось с использованием информационно-измерительной системы ЭМА-ПМ и тензометрического звена. Экспериментальные исследования проводили в трехкратной повторности. Результаты исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2. Средние значения тягового сопротивления сошников.

Глубина хода сошников	Скорость движения МТА					
	Лаповые сошники			Комбинированные сошники		
	7 км/ч	9 км/ч	11 км/ч	7 км/ч	9 км/ч	11 км/ч
4 см	7838	8384	8617	5520	5567	5667
6 см	9814	10868	13357	8987	9244	9638
8 см	11666	12678	14483	11533	12497	14060

Проанализировав таблицу 2, можно сделать вывод, что при увеличении скорости движения МТА и увеличении глубины хода сошников происходит увеличение тягового сопротивления. При этом наблюдается снижение тягового сопротивления комбинированных сошников относительно лаповых сошников в среднем по скоростному режиму, при глубине 4 см на 32 %, 6 см - 17 %. На глубине хода сошников 8 см тяговое сопротивление комбинированных сошников в среднем по скоростному режиму снизилось не значительно и составило на 2 % меньше, чем у лаповых сошников.

Библиографический список

1. Система адаптивного земледелия Омской области. ФГБНУ «Омский АНЦ», Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е.А. 2020. 522с.
2. Юнин В.А., Зыков А.В., Захаров А.М. и др. Система дифференцированного внесения гранулированных удобрений // Международный научно-исследовательский журнал. 2020. № 9 (99) Часть 1. С. 31-35. DOI: 10.23670/IRJ.2020.99.9.006
3. Чекусов М.С., Кем А.А., Михальцов Е.М., Шмидт А.Н., Даманский Р. В. Возделывание пшеницы в зависимости от способа посева и внесения азотных удобрений / Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2022. Т. 52. № 1. С. 90-99.
4. Chekusov M. Agrotechnical Assessment of the Work of the Furrow Opener During the Cultivation of Cereals Using Intensive Technology / M. Chekusov, A. Schmidt, A. Kem // Lecture Notes in Networks and Systems. 2022. Vol. 353 LNNS. P. 164-173. DOI 10.1007/978-3-030-91402-8_20.
5. Патент на полезную модель № 204018 Сошник для разноуровневого посева семян и внесения удобрений / А.А. Кем, А.Н. Шмидт, М.С. Чекусов, В.В. Козлов, Н.А. Паршукова, Л.В. Бозаджиев // 04.05.2021. Заявка № 2021103251 от 09.02.2021.