

УДК 631.313.6

UDC 631.313.6

ДИСКОВЫЕ БОРОНЫ И ЛУЩИЛЬНИКИ В СИСТЕМЕ ОСНОВНОЙ И ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ. ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

DISC HARROWS AND STUBBLE PLOUGHS IN BASIC AND SEEDBED PREPARATION. PROBLEMS AND SOLUTIONS

Трубилин Евгений Иванович
д.т.н., профессор

Trubilin Evgeniy Ivanovich
Dr.Sci.Tech., professor

Сохт Казбек Аюбович
д.т.н., профессор

Sokht Kazbek Ayubovich
Dr.Sci.Tech., professor

Коновалов Владимир Иванович
аспирант
Konovalov.V.I@mail.ru

Konovalov Vladimir Ivanovich
postgraduate student
Konovalov.V.I@mail.ru

Белоусов Сергей Витальевич
аспирант
Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

Belousov Sergey Vitalevich
postgraduate student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

В статье рассмотрен вопрос значимости и расположения дисковых почвообрабатывающих орудий в системе машин и севооборота наиболее распространенных технологий обработки почвы. Определены проблемы использования дисковых почвообрабатывающих орудий и намечены пути их устранения

In the article, the question of the value and location of disk tillage tools in the system of machines and the most common crop rotation tillage technologies has been reviewed. We have also identified the problems of disk tillage tools using and the ways to solve them

Ключевые слова: ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ, ДИСКОВОЕ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕЕ ОРУДИЕ, ПАРАМЕТР РАБОТЫ, АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Keywords: TILLAGE, DISK TILLAGE TOOLS, OPERATING PARAMETERS, AGRONOMIC REQUIREMENTS

Роль обработки почвы в повышении её плодородия велика. Обработка почвы в соответствии с исходными требованиями на выполнение технологических операций является залогом получения высоких урожаев, влияет на развитие болезней и вредителей, засоренность, влажность почвы, её плотность, устойчивость к дефляции и эрозии. Считается, что доля обработки почвы в формировании урожайности составляет до 20% [1]. В настоящее время в сельскохозяйственном производстве наибольшее распространение получили интенсивная (традиционная) технология на основе отвальной вспашки и минимальная поверхностная технология обработки

почвы. Нулевая технология – прямой посев без предварительной обработки почвы (NO TIL) пока ещё находится на стадии исследования и производственной проверки. Разработка сельскохозяйственных машин и орудий для обработки почвы требует знания технологий основной и предпосевной обработки почвы, учитывающая предшественника, характеристику поля после предшествующей операции, исходные требования на операции.

Технологии возделывания сельскохозяйственных культур определяются почвенно-климатическими условиями их возделывания в каждой зоне, которые определяют типаж сельскохозяйственных машин и, в особенности, почвообрабатывающих машин и орудий. Подготовка почвы начинается со своевременной и качественной уборки урожая предшествующей культуры. Здесь имеется ввиду уборка урожая в кратчайшие сроки в целях своевременного и незамедлительного начала подготовки почвы, качественное измельчение и равномерное распределение пожнивных остатков по полю как необходимое условие сохранения влаги, качественной обработки почвы в предусмотренные сроки и повышение производительности почвообрабатывающих агрегатов.

Основными предшественниками озимых колосовых культур в севооборотах Краснодарского края являются многолетние травы, горох, кукуруза на силос, кукуруза на зерно, подсолнечник, сахарная свекла, озимая пшеница (но не более двух лет на одном поле подряд).

После уборки рано убираемых предшественников (горох, кукуруза на силос, озимая пшеница, ячмень и др.) по варианту интенсивной технологии необходимо немедленно провести лушение (мульчирование) поля с целью сохранения влаги, уничтожения проросших сорняков, мелкой заделки семян сорняков для получения провокационных всходов и последующего их уничтожения или механической обработкой или химическим путем при обработке гербицидами с последующей немедленной отвальной вспашкой. Глыбистую вспашку необходимо доработать до посевного состояния дисковыми боронами. Дальнейший уход за полем заключается в поддержании его в чистом виде от сорняков периодической обработкой паровыми культиваторами.

Подготовка почвы после пропашных культур (кукурузы, подсолнечника, сахарной свеклы и других культур) имеет свои особенности. Часто уборка этих культур проходит при наступлении сроков сева озимых колосовых культур, особенно, в северной зоне края, где посев начинается в более ранние сроки. В этих условиях основной обработкой почвы является боронование поля дисковыми боронами на глубину 10... 12 см, которая позволяет получить более высокое качество крошения почвы. Такая мелкая по глубине обработка почвы как вариант минимальной обработки поверхностной почвы позволяет в сжатые сроки подготовить её к посеву с минимальными затратами. Следовательно, с агротехнической точки зрения в обеих наиболее распространенных технологиях возделывания озимых

колосовых культур дисковые почвообрабатывающие орудия занимают лидирующее положение в перечне всего комплекса орудий для подготовки почвы. Аналогичное положение наблюдается и по другим культурам. Этому подтверждением является и появление на рынке большого выбора отечественных и зарубежных дисковых борон и мульчировщиков.

Дисковые ротационные орудия обладают рядом ценных качеств, которые делают их предпочтительными в сравнении с другими орудиями, предназначенными для выполнения той же операции, что и бороны и мульчировщики. Это простота конструкции, более высокая технологическая надежность, меньшая забиваемость, способность поверхностной обработки почвы, относительно низкий износ рабочих органов.

Дисковые почвообрабатывающие орудия нового поколения с индивидуальным креплением рабочих органов к раме, безусловно, приобрели новые качества в результате введения ряда принципиально перспективных конструктивных элементов. Однако одновременно открылись и новые задачи, разрешение которых может поднять эффективность этих орудий на новую ступень. Поэтому анализ особенностей конструкций дисковых почвообрабатывающих орудий и тенденций их развития, безусловно, является основанием и программой новых исследований с целью дальнейшего повышения их эффективности.

В первую очередь следует заметить, что необходимо разобраться с многообразием схем размещения и способов соединения рабочих органов

с рамой. В России наибольшее распространение получили дисковые бороны и луцильники с их индивидуальным креплением на отдельной стойке к раме. Такое соединение рабочего органа с рамой дало возможность наклонить каждый диск к поверхности поля, что позволило увеличить пропускную способность в междисковом пространстве и повысить технологическую надежность и степень перемешивания пожнивных остатков с почвой. Кроме этого индивидуальное крепление облегчает ремонт бороны или луцильника в случае поломки по сравнению со схемой батарейной сборки, которая требует полной разборки всей батареи, и замены поломанной части. Индивидуальное же крепление позволяет выполнить эту же операцию легко в полевых условиях имея при себе запасной диск. Аналогичные проблемы возникают с орудиями батарейного типа при их забивании на влажных почвах или наличии большого количества пожнивных остатков. В этих случаях для устранения возникшей проблемы чаще всего требуется наличие подъемных средств и затрат времени. К сожалению, дисковые орудия с индивидуальным креплением к раме рабочих органов существенно дороже. К этому следует ещё добавить, что в конструкциях зарубежных дисковых борон чаще всего встречаются именно схемы батарейного типа, а трех - четырех рядные дисковые бороны с индивидуальным креплением практически отсутствуют, хотя количество дисков на единицу ширины захвата одинаково с многорядными. Такое положение в первую очередь объясняется созданием более облегченных условий работы дисковых борон.

Это почвы с более легким физико-механическим составом и более тщательная подготовка поля при уборке предшественника в соответствии с исходными требованиями. Бороны зарубежного производства имеют повышенную техническую надежность. Однако их высокая стоимость мешает большему распространению. Следовательно, для проектирования оптимального варианта или рекомендации при выборе из представленных на рынке вариантов, необходимо учитывать физико-механические свойства почвы, уровень культуры подготовки поля при уборке предшественника и на их основе выбрать вариант, удовлетворяющий требованиям технологической надежности, степени крошения почвы, перемешивания пожнивных остатков с обрабатываемым слоем почвы, других агротехнических требований, технической надежности, ремонтпригодности, срока службы. Рекомендуется обратить особое внимание на себестоимость выполняемых работ. Решение каждого из перечисленных требований связано с необходимостью разработки новых конструкций и оптимизации всех их параметров.

Одним из важных агротехнических требований является способность бороны или луцильника заглубляться на заданную исходными требованиями глубину. Бесспорно, что заглубляемость дисковых борон зависит от ряда конструктивных параметров. Однако, если бороны и луцильники зарубежного производства у себя на «родине» показывают отличные результаты по заглубляемости, то в более жестких почвенных условиях,

например в центральной зоне Краснодарского края, этот показатель, к сожалению, не подтверждается. Причина здесь одна - низкая вертикальная нагрузка на диск. Такие же плохие результаты показывают и большинство отечественных орудий с аналогичным диагнозом. И это результат слепого копирования нашими производителями зарубежных конструкций, не желающих вкладывать средства в новые разработки, учитывающие различие почвенных условий. Следовательно, необходимость разработки новых конструкций, обеспечивающих высокую заглубляемость борон и луцильников очевидна.

Конструктивно дисковые бороны и мульчировщики очень похожи. И эта схожесть помешала нашим производителям заметить их принципиальное отличие, исходящее от различия исходных требований к ним. Согласно вышеупомянутым требованиям, мульчирование (луцение) необходимо проводить на глубине до 6 см, а боронование - 8...12 см. К операции мульчирования предъявляются более высокие требования к степени крошения почвы, чем к боронованию. Известно также, что согласно теории деформации почвы и её крошения наилучшие результаты можно достичь при меньшем диаметре и меньшей кривизне сферы диска. Меньший диаметр диска также легче заглубляется в почву при меньшей нагрузке, приходящейся на один диск, его угловая скорость выше. Все вышеприведенные параметры, присущие мульчировщикам, дают более высокие показатели качества обработки почвы. Однако большинство мульчировщиков

отечественного производства снабжены дисками такого же диаметра что и бороны (560 мм).

Как было сказано выше, мульчирование почвы проводится на глубине до 6 см с отклонениями не более ± 1 см. Такие жесткие требования невозможно выполнить без копирования рабочими органами профиля поверхности поля. Однако у большинства отечественных мульчировщиков рабочие органы закреплены жестко к раме на ширине от 3 до 8 м. На такой ширине захвата неровности поверхности поля соизмеримы с установочной глубиной обработки почвы, а порой даже превышают ее в несколько раз. Поэтому при проектировании мульчировщиков необходимо обратить внимание и на этот факт.

Одним из наиболее важных параметров дисковых орудий является угол атаки. От угла атаки диска зависит ширина его захвата, степень крошения почвы, заглубление. При увеличении угла атаки все эти параметры повышаются, но увеличивается возможность забивания междискового пространства почвой и пожнивными остатками. Анализ этого параметра на большом количестве орудий показывает, что угол атаки выбирается в пределах до 25° . На большинстве орудий отечественного производства угол атаки регулируется, но ни на одном орудии зарубежного производства этот параметр не регулируется. На первый взгляд создается впечатление, что регулирование угла атаки необходимо при меняющихся условиях работы для достижения максимально возможного эффекта с одной стороны, с дру-

гой стороны, как многие специалисты подмечают, пользователи часто оказываются неспособны правильно в соответствии с конкретными условиями выбирать интуитивно наилучший вариант. К тому же ещё следует иметь в виду, что система регулирования угла атаки тоже удорожает продукцию. В связи с вышеизложенным, следует рекомендовать при разработке исходных требований решить проблему необходимости регулирования угла атаки. В этой ситуации надо проанализировать необходимость частой регулировки этого параметра исходя из реально меняющихся параметров условий эксплуатации. Если разработчик планирует ввести в конструкцию орудия регулирование угла атаки, то стойка диска очевидно должна быть расположена только со стороны внутренней сферы диска. Отказ же от регулирования угла атаки дает возможность установить стойку вместе с подшипниковым узлом на наружной стороне сферы, обеспечивая тем самым более беспрепятственный подъем почвы по поверхности внутренней сферы и её проход в междисковом пространстве.

Пожалуй, наибольшая неразбериха в дисковых орудиях при выборе прикатывающих катков. Можно перечислить более десятка катков разной конструкции, приобретенных в разных хозяйствах с одинаковыми условиями эксплуатации. В такой обстановке, пожалуй, лучшим вариантом будет выпуск катков к каждой бороне в виде опций для различных условий - крошащего типа для сухих и пересушенных почв, спирального типа для выравнивания поверхности поля, опорно-копирующие для влажных и пе-

реувлажненных почв и т. д. Решением этого важного вопроса должны заниматься не только производители, но и специалисты производства.

Разработка дисковых борон и луцильников в обязательном порядке должна учитывать технологическую эффективность и надежность, техническую надежность, равновесие орудия и множество других параметров, без удачного решения которых невозможно получить в производстве успех. И эту достаточно сложную проблему призваны совместно решать научные и конструкторские организации совместно со специалистами сельскохозяйственного производства.

Литература

1.Бледных В.В. Устройство, расчет и проектирование почвообрабатывающих орудий. Учебное пособие/ ЧГАА. Челябинск, 2010. – 203 с. ISBN 978-5-88156-571-8.

References

1.Blednykh V.V. Device, calculation and design of tillage tools. Textbook / CHGAA. Chelyabinsk, 2010. - 203 p. ISBN 978-5-88156-571-8.