

Применение ресурсосберегающей технологии Strip-till при выращивании сорго

И.Б. Борисенко, д.т.н., профессор, М.В. Мезникова, аспирантка, ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ

В современных экономических условиях одним из приоритетных направлений сельского хозяйства является животноводство. Актуальность развития данной отрасли направлена на формирование продовольственной независимости России и способствует импортозамещению. Существенную роль в развитии животноводства играет кормопроизводство. Одной из экономически выгодных и ценнейших культур с точки зрения производства кормов для скота является сорго.

У сельхозпроизводителей зоны засушливого земледелия производство сорго в последние годы особенно актуально, так как одна из биологических особенностей данной культуры заключается в возобновлении вегетации после резких засух и суховеев, а также сохранение стеблей и листьев большинства сортов зелёными вплоть до глубокой осени. Даже после полного созревания зерна и его уборки растение сорго сохраняет зелёные, сочные листья, что позволяет расширить его хозяйственное применение. Кроме того, к преимуществам сорго можно отнести засухоустойчивость благодаря мощной корневой системе и способности потреблять самое наименьшее количество воды для построения сухого вещества. В период длительной засухи сорго формирует более высокие урожаи по сравнению с другими кормовыми культурами благодаря способности энергично возобновлять рост при первых же осадках, менее требовательно к почвам и лучше других переносит засоленность её.

В последние годы всё большую актуальность приобретают ресурсосберегающие технологии. Для пропашных культур, в том числе и сорго, рекомендуется ресурсосберегающая технология Strip-till (стриптилл), которая совмещает в себе преимущества традиционной безотвальной и нулевой технологий. Развитие системы земледелия стриптилл является логическим продолжением существующих ресурсосберегающих систем земледелия и имеет большой потенциал в развитии, в том числе и в России.

В рамках данной технологии обрабатывается только полоса шириной до 25 см, в которую затем при помощи машин, оснащённых навигационными приборами и подруливающими устройствами, высеваются культурные растения, а остальная часть поля является необработанной, покрытой растительными остатками [1, 2]. Согласно технологии Strip-till обработка почвы состоит только из двух операций: рыхление осенью или весной и посев во взрыхлённые полосы.

Технология полосного земледелия Strip-till впервые получила применение, а теперь широко распространена за рубежом (США, Германия, Канада, Аргентина, Австралия). В настоящее время в России полосовая обработка применяется в хозяйствах Самарской, Волгоградской, Белгородской областей, Ставропольского края, Башкортостана, Казахстана [1–5].

К основным преимуществам технологии Strip-till можно отнести следующие:

1) сохранение естественного плодородия за счёт улучшения состояния почвы и снижения эрозии почвы;

2) экономия (снижение затрат до 30% на ГСМ, на 30–40% на минеральные удобрения и средства защиты растений, повышение урожайности на 15–20% после 3 лет использования технологии);

3) одновременное внесение удобрений непосредственно в почву на две глубины вместе с рыхлением почвы, что позволяет получать растениям подкормку в период активного роста, сформировать мощную корневую систему, что особенно актуально в засушливые годы;

4) одновременный посев при наличии навески для сеялки.

Кроме того, при использовании технологии Strip-till обрабатывается и рыхлится не вся поверхность почвы, а только её часть, что позволяет почве сохранить свою структуру. Полосное рыхление даёт возможность современным фермерам получать сравнимые или более высокие урожаи, чем при традиционной обработке, но при этом общие затраты сокращаются.

Глубина обработки известных рабочих органов для стриптилла, выпускаемых серийно, определяется техническими возможностями, а не оптимальными агротехнологическими показателями и составляет 25 см [6]. Пропашные культуры экономически отзывчивы на большую глубину обработки, которая ограничивается критической глубиной рыхления (в пределах 35–38 см) [4, 7].

Опираясь на результаты исследований, нами разработан рабочий орган для глубокого стриптилла, который позволяет производить объёмную полосную обработку (до 35–40 см) с учётом отзывчивости культурных растений, улучшить условия развития корневой системы и влагонакопление почвы [1, 2, 5].

На рисунке 1 показан макетный образец секции для полосной глубокой обработки почвы. Данный рабочий орган производит обработку полосы в строго заданных параметрах, где создаются наилучшие условия для произрастания культурных растений.



Рис. 1 – Макетный образец секции для полосной обработки почвы

Технологический процесс объёмного вертикального рыхления сводится к деформации почвы от долота чизеля с ограничением её зоны впереди идущими дисковыми ножами [2, 3, 5].

Материал и методы исследования. Согласно разработанной методике полевого эксперимента

определяли силовое взаимодействие долота с почвой и зону её деформации с дисками и без дисков. Для определения сил, действующих на элементы рабочего органа (чизель и подвижную ось дисковых ножей), соответственно были наклеены тензодатчики. Зоны внутрпочвенной деформации определяли почвенными срезами и по перепаду твёрдости почвы на основе замеров твердомером Ревякина.

По результатам измерений были составлены графики (рис. 2) изменения твёрдости до обработки и после обработки чизелем.

Результаты исследования. Результаты исследования показали, что твёрдость почвы до обработки изменялась в пределах от 0,3 МПа (в слое до 8 см) до 2,9 МПа (на глубине свыше 8–10 см).

После обработки чизелем твёрдость в зоне деформации от долота уменьшилась до 0,065 МПа. Вне данной зоны твёрдость не изменилась и находилась в пределах 2,9 МПа.

На рисунке 3 отражены результаты замеров зоны деформации при расстановке дисков на 30 см.

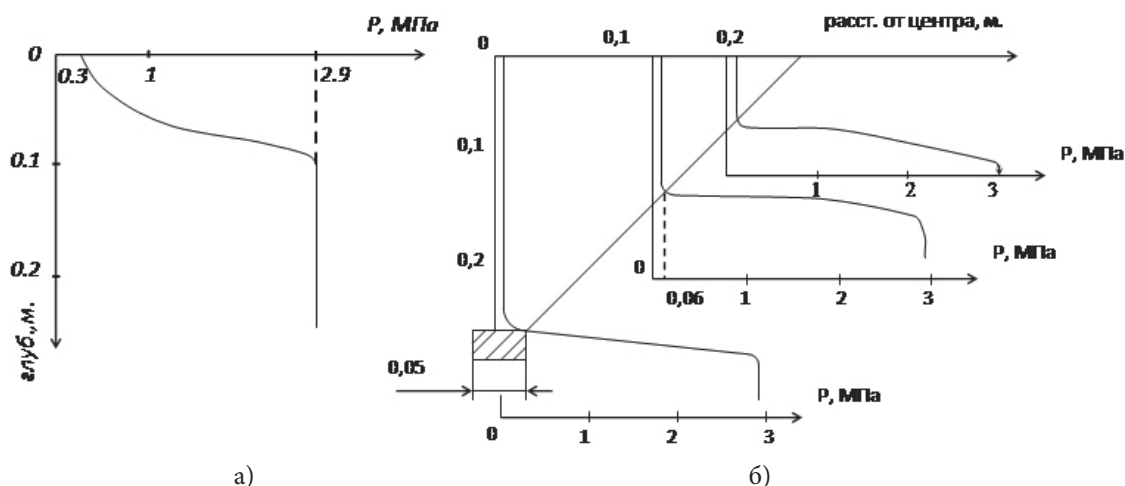


Рис. 2 – Изменение твёрдости почвы:
а) – до обработки; б) – после обработки почвы чизелем

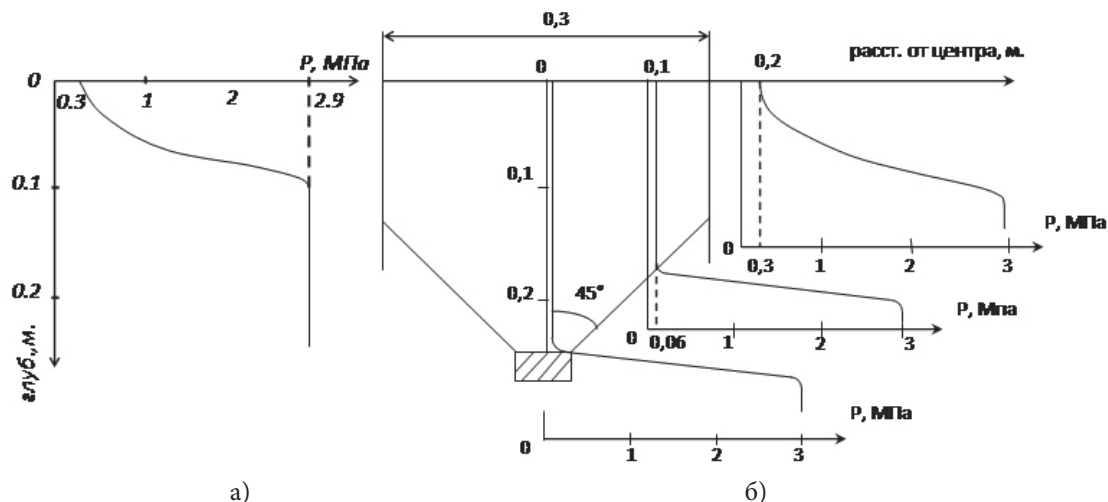


Рис. 3 – Изменение твёрдости почвы при полосной обработке с установкой дисковых ножей:
а) – до обработки; б) – после полосной обработки почвы



а)



б)

Рис. 4 – Обработка полосы по технологии стриптилл:
а) – только чизелем; б) – чизелем с установкой дисковых ножей

Исследования показали, что угол бокового скалывания почвы от долота близок к 45° , что подтверждают теоретические исследования [4, 7]. Ширина обрабатываемой полосы при глубине 25 см составила 55 см (рис. 4а).

Установка дисковых ножей позволила ограничить зону деформации почвы от долота чизеля. Ширину расстановки дисковых ножей изменяли от 25 до 35 см при глубине обработки 25–30 см (рис. 4б).

Исследование показало, что в поверхностном профиле твёрдость почвы уменьшилась по сравнению с исходной с 0,3 до 0,065 МПа. По глубине твёрдость обработки изменилась с 3,0 до 0,1 МПа.

Выводы. В результате полевых испытаний работоспособность предлагаемого рабочего органа для полосной глубокой обработки почвы была подтверждена. Во время работы деформация не выходила за пределы обрабатываемой полосы, ограниченной дисковыми ножами. Установка регулируемых дисковых ножей позволяет ограничивать зону деформации почвы согласно требуемым параметрам (25–35 см) сева сорго. Использование

предложенного рабочего органа позволяет увеличить глубину рыхления до 35 см.

Литература

1. Борисенко И.Б., Соколова М.В. Технологическая схема рабочего органа для полосной глубокой обработки почвы // Нива Поволжья. 2014. № 3. С. 44–48.
2. Соколова М.В. Рабочий орган для полосной глубокой обработки почвы // Научное обозрение. 2014. № 6. С. 34–36.
3. Борисенко И.Б., Зволинский В.П., Соколова М.В. Технология и технические средства полосной глубокой обработки почвы // Социально-экономическое формирование и функционирование территории Северного Прикаспия. М., Вестник РАСХН, 2013. С. 195–197.
4. Плюшев Г.В. Исследование процесса глубокого рыхления почвы и выбор оптимальных параметров рабочего органа пропашного культиватора-глубокорыхлителя для южной орошаемой зоны земледелия: автореф. дисс. ... канд. техн. наук. Алма-Ата, 1973. 20 с.
5. Соколова М.В. Обоснование рациональной схемы рабочего органа для полосной глубокой обработки почвы // Научные основы стратегии развития АПК и сельских территорий в условиях ВТО: матер. Междунар. науч.-практич. конф., посвящ. 70-летию образования ВолГАУ. Волгоград, январь 2014 г. Т. III. Волгоград, 2014. С. 53–56.
6. Патент. 2533038 РФ, МПК А01В 79/02. Способ полосной глубокой обработки почвы и орудие для его осуществления / Борисенко И.Б., Плескачев Ю.Н., Соколова М.Н. № 2013120648 ; заявл. 06.05.13 ; опубл. 20.11.14, Бюл. № 32.
7. Труфанов В.В. Глубокое чизелевание почвы. М.: Агропромиздат, 1989. 140 с.