

ОРУДИЯ ДЛЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ПОЧВОЗАЩИТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Покусаев П.А., аспирант, Соколов Н.М., главный научный сотрудник, д.т.н., Стрельцов С.Б., старший научный сотрудник, к.т.н., Худяков В.В., старший научный сотрудник, к.т.н., Кораблёва И.Н., научный сотрудник, Либерцев С.А., ведущий конструктор.

ФГБНУ НИИСХ «Юго-Востока»

E-mail: ariser@yandex.ru

Аннотация. Разработаны противэрозионные орудия ОП-3С, ОПЩ-3С к тракторам класса 4 и ОП-6С, ОПЩ-6С к тракторам класса 5, которые обеспечивают выполнение рыхления почвы на глубину 8-16 см с одновременным формированием на пашне противэрозионных микрорубежей, в виде гребнестерневых кулис, способствующих лучшему накоплению снега зимой и снижающих эрозионные процессы во время снеготаяния.

Ключевые слова: водная эрозия, противэрозионное орудие, гребнестерневые кулисы, гребнекулисная обработка почвы.

Основная обработка почвы является наиболее доступным и эффективным агротехническим мероприятием при защите склоновых полей от водной эрозии. При выборе способа обработки предпочтение отдают тем, которые позволяют иметь высокую производительность агрегатов и сравнительно небольшие затраты. В связи с этим в последние годы широко применяются мелкие обработки почвы на 12-16 см. Применение ресурсосберегающих почвообрабатывающих орудий позволяет увеличить производительность агрегатов до 70% по сравнению со вспашкой и значительно сократить удельный расход топлива. Однако поверхностное рыхление почвы не позволяет в полной мере использовать зимне-весенние осадки вследствие стока воды. Поэтому такая технология обработки почвы, не достаточно защищает склоновые поля от водной эрозии и должна совершенствоваться.

В институте Юго-Востока разработаны и созданы ресурсосберегающие орудия для почвозащитной отвальной и безотвальной технологии обработки почвы [1, 2, 3]. В качестве почвовлагосберегающего средства при таких обработках используются пожнивные остатки, расположенные на поверхности поля, после уборки сельскохозяйственных культур. Пожнивные остатки способствуют лучшему снегозадержанию и способны значительно снижать сток воды и смыв почвы на склонах. Исследованиями отмечено, что наибольший эффект достигается при формировании из пожнивных остатков стерневых кулис, расположенных поперек склона [4, 5].

Для безотвальной ресурсосберегающей обработки почвы разработаны орудия ОП-3С (рис. 1), ОПЩ-3С к тракторам класса 4 и ОП-6С, ОПЩ-6С к тракторам класса 5. Они предназначены для работы в районах проявления водной эрозии, с удельным сопротивлением почвы до 3,0 МПа, при влажности до 25%, на склонах до 8° не засорённых камнями.

Поверхностное рыхление почвы на 8-16 см у этих орудий проводится плоскорежущими рабочими органами шириной захвата 800 мм (табл. 1, 2). Для локального почвоуглубления до 35 см в зоне гребнестерневых кулис у орудий ОПЩ-3С и ОПЩ-6С используются щелеватели. Одновременно с рыхлением почвы дисковые рабочие органы противэрозионных приспособлений, заглубляясь в почву на 3-5 см, подрезают пожнивные остатки и перемещают их к месту образования гребнестерневых кулис. Окончательное формирование противэрозионных кулис происходит при смежных проходах агрегата.

Производительность агрегата, состоящего из трактора Т-4А+ОП-3С, при глубине обработки 10-12 см составляет 2,8 га/ч, при глубине обработки 14-16 см – 1,9 га/ч, удельный расход топлива соответственно равен 7,2 и 10,5 л/га. Производительность орудия ОПЩ-3С, при глубине обработки щелевателями 27 см и плоскорежущими лапами 10-12 см, составляет 1,7 га/ч, удельный расход топлива при этом равен 11,2 л/га.



Рисунок 1. Орудие противоэрозийное ОПЩ-3С с щелерезами

Таблица 1. Техническая характеристика орудий

Показатели	ОП-3С	ОПЩ-3С	ОП-6С	ОПЩ-6С
Рабочая скорость, км/ч	до 10	до 10	до 10	до 10
Ширина захвата, м	3,0	3,0	6,0	6,0
Глубина обработки: - плоскорежущими лапами, см; - щелерезами, см.	8-16 -	8-16 до 35	8-16 -	8-16 до 35
Глубина хода дисковых рабочих органов, см	3...5	3...5	3...5	3...5
Диаметр диска, мм.	450	450	450	450
Угол атаки дисковых рабочих органов, град.	45	45	45	45
Масса орудия, конструктивная с комплектом рабочих органов, кг	1950	1940	2890	2870
Габаритные размеры, мм: длина; ширина; высота	2150 3050 1700	2150 2650 1700	2616 6050 1700	2616 5650 1700

Таблица 2. Основные агротехнические показатели орудий

Производительность за час основного времени, га ОП-3С / ОПЩ-3С ОП-6С / ОПЩ-6С	1,8...3,0 / 1,5...2,5 4,0...5,8 / 3,5...5
Глубина обработки, см; - плоскорежущими лапами; - щелерезами	8-16 до 35
Среднее квадратическое отклонение глубины обработки, ± см	1,5
Рабочая ширина захвата, м; ОП-3С (ОПЩ-3С) ОП-6С (ОПЩ-6С)	3,0 6,0
Крошение почвы, %, размеры комков, см: до 5 свыше 15	не менее 40-55 не более 15-20
Гребне-стерневые кулисы, см: высота ширина	10...25 30...65
Подрезание растительных остатков, %	100

Оценка новых противоэрозионных орудий ОП-3С, ОПЩ-3С и выполняемого ими способа гребнекулисной обработки почвы по влиянию на эрозионные процессы выполнялась на склоне южной экспозиции крутизной 3-5°, почва – чернозем южный среднесмытый тяжелосуглинистый.

В результате исследований установлено, что применение противоэрозионных орудий при проведении основной обработки почвы улучшает снегонакопление в зимний период по сравнению со вспашкой. Гребнекулисная обработка, глубокое и мелкое безотвальное рыхление за счет локально и поверхностно размещенных пожнивных остатков обеспечивали запасы воды в снеге к началу снеготаяния на 17-19% выше, чем отвальная вспашка (табл. 3).

Таблица 3. Влияние способов основной обработки на эрозионные процессы

Способы обработки почвы	Запасы воды в снеге, мм	Сток талой воды, мм	Смыв почвы, т/га
Вспашка (контроль)	53	6,5	2,1
Гребнекулисная обработка	62	4,9	1,2
Глубокое безотвальное рыхление	63	14,2	1,5
Мелкое безотвальное рыхление	63	16,3	1,7

При применении гребнекулисной обработки почвы, локально размещенные в верхней трети пахотного слоя стерневые остатки, повышали водопроницаемость мерзлой почвы. В результате сток талых вод снижался на 24% по сравнению со вспашкой (6,5 мм). Слабая водопроницаемость почвы на участках с мелким и глубоким рыхлением не обеспечивала достаточного впитывания талой воды, что приводило к увеличению стока в 2,2 и 2,5 раза относительно вспашки.

Поверхностный сток талых вод вызвал смыв почвы, который изменялся в зависимости от приема обработки почвы в пределах 1,2-2,1 т/га. Наибольшая интенсивность эрозионных процессов наблюдалась на вспаханных участках, где смыв почвы составил– 2,1 т/га. При гребнекулисной обработке почвы расположенные поперек склона стерневые кулисы задерживали мелкозем, снижая смыв в 1,7 раза по сравнению со вспашкой. На участках с мелким и глубоким безотвальным рыхлением поверхностно размещенные пожнивные остатки снижали скорость потоков талой воды и за счет этого лучше аккумулировали выносимый мелкозем. Поэтому, несмотря на большие потери воды, смыв почвы с этих участков был ниже, чем со вспаханных на 0,3 и 0,6 т/га.

Основные потери питательных веществ приходились на твердый сток - мелкозем. Величина потерь питательных веществ определялась содержанием их в верхних почвенных слоях, объемом стока воды и смыва почвы. Наибольший вынос гумуса и элементов питания с твердым стоком наблюдался на участках со вспашкой - здесь потери гумуса составили 61,7 кг/га, азота 3,1 кг/га, фосфора от 2,8 кг/га, калия 36,7 кг/га (табл. 4). За счет меньшего смыва на участках с гребнекулисной обработкой, а также с глубоким и мелким рыхлением потери гумуса снизились на 14-43%, азота на 16-66%, фосфора – 14-53%, калия – 14-43%, относительно контроля. При этом на делянках с гребнекулисной обработкой вынос элементов питания с твердым стоком был минимальным.

Таблица 4. Потери питательных элементов с твердым стоком, кг/га

Способы основной обработки почвы	Гумус	Азот	Фосфор	Калий
Вспашка (контроль)	61,7	3,1	2,8	36,7
Гребнекулисная	35,3	1,7	1,6	21,0
Глубокое безотвальное рыхление	44,4	2,2	2,0	26,2
Мелкое безотвальное рыхление	52,9	2,6	2,4	31,5

Выводы.

Разработанные орудия ОП-3С, ОПЦ-3С к тракторам класса 4 и ОП-6С, ОПЦ-6С к тракторам класса 5 обеспечивают выполнение рыхления почвы на глубину 8-16 см плоскорежущими рабочими органами. Для локального почвоуглубления до 35 см в зоне гребнестерневых кулис у орудий ОПЦ-3С и ОПЦ-6С используются щелеватели. Одновременно с рыхлением почвы дисковые рабочие органы противоэрозионных приспособлений, заглубляясь в почву на 3-5 см, подрезают пожнивные остатки и перемещают их к месту образования гребнестерневых кулис.

Производительность агрегата, состоящего из трактора Т-4А+ОП-3С, при глубине обработки 10-12 см составляет 2,8 га/ч, при глубине обработки 14-16 см – 1,9 га/ч, удельный расход топлива соответственно равен 7,2 и 10,5 л/га. Производительность орудия ОПЦ-3С, при глубине обработки щелевателями 27 см и плоскорежущими лапами 10-12 см, составляет 1,7 га/ч, удельный расход топлива при этом равен 11,2 л/га.

Применение гребнекулисной обработки почвы, выполняемой орудиями ОП-3С, ОПЦ-3С, ОП-6С, ОПЦ-6С является эффективным приемом, позволяющим улучшить экологическую обстановку в склоновых агроландшафтах. Сформированные на пашне противоэрозионные микрорубежи в виде стерневых кулис обеспечивают лучшее накопление снега зимой и снижение эрозионных процессов во время снеготаяния.

Литература

1. Соколов Н.М., Шабаев А.И., Стрельцов С.Б., Худяков В.В. Орудие для противоэрозионной обработки почвы. Пат. РФ № 2294070, МПК А01В 13/16, А01В 49/02; Заявлено 05.07.2005; Опубликовано 27.02.2007 Бюл. № 6.
2. Соколов Н.М., Худяков В.В., Стрельцов С.Б., Шабаев А.И., Медведев И.Ф., Соколов В.Н. Орудие для противоэрозионной обработки почвы. Пат. РФ № 2310297, МПК А01В 13/16, А01В 49/02; Заявлено 03.04.2006; Опубликовано 20.11.2007 Бюл. № 32.
3. Соколов Н.М., Стрельцов С.Б., Худяков В.В., Шабаев А.И., Жолинский Н.М. Орудие для противоэрозионной обработки почвы. Пат. РФ № 2318303, МПК А01В 13/16, А01В 49/02; Заявлено 31.07.2006; Опубликовано 10.03.2008 Бюл. № 7.
4. Шабаев А.И., Соколов Н.М., Жолинский Н.М. Приемы сохранения плодородия почв на склонах. - Плодородие. 2008. - № 1 (40). - С. 37-38.
5. Шабаев А.И., Жолинский Н.М., Демьянова Т.В., Цветков М.С., Янина С.М. Гребнекулисная обработка почвы под пшеницу в склоновых агроландшафтах - Земледелие. 2012. - № 7. - С. 22-24.