

УДК 502/504:631.312:631.6.02

Б. С. МИРЗАЕВ, Ф. М. МАМАТОВ

Ташкентский институт ирригации и мелиорации, Узбекистан, г. Ташкент

ПРОТИВОЭРОЗИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ГРЕБНИСТО-СТУПЕНЧАТОЙ ВСПАШКИ И ПЛУГ ДЛЯ ЕЕ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

В статье рассматривается обоснование новой противоэрозионной технологии и конструкцию плуга, способствующий сбережению влаги и предотвращению водной эрозии на склоновых землях. Объектами исследования являются противоэрозионная технология гребнисто-ступенчатой вспашки и плуг для осуществления этого способа обработки почвы. Предложена новая противоэрозионная технология гребнисто-ступенчатой вспашки, которая способствует смещению почвы вниз и вверх по склону, неполный оборот пласта чередуется с полным (на 180° в пределах борозды). Плуг состоит из ступенчато расположенных винтовых плужных корпусов и направляющих пластин с рабочими поверхностями, обращенными к лемешно-отвальным поверхностям корпусов. Нечетные корпуса оснащены короткими направляющими пластинами, почвоуглубители типа «параплау» установлены за четными корпусами. После прохода плуга образовывается ступенчатое дно борозды с гребневым профилем поверхности пашни, происходит задержание и накопление дождевых вод. Возникновения водной эрозии предотвращается. В результате экспериментальных исследований определены следующие оптимальные параметры: длина заплужника нечетного корпуса составила 75 см, длина заплужника четного корпуса – 93 см; продольное расстояние между корпусами – 50 см. Установлено, что эффективным способом гребнисто-ступенчатой вспашки склонов является чередование неполного оборота пласта с полным в пределах борозды на 180° в сочетании с полосным подпахотным рыхлением. Приводится описание рациональной конструктивной схемы плуга для гребнисто-ступенчатой. Отмечается, что при продольном расстоянии 0,5 м между корпусами обеспечивается требуемый качественный неполный оборот пластов с наименьшими энергетическими затратами при длине заплужника 75 см.

Водная эрозия, сбережение влаги, технология, плуг, рыхлитель, склон.

The article considers substantiation of a new erosion-protective technology and design of the plow promoting to saving of moisture preventing from water erosion on slope lands. The objects of investigation are an erosion-protective technology of ridge-stepped plowing and a plough for implementation of this method of soil treatment. There is proposed a new erosion-protective technology of ridge-stepped plowing which facilitates the soil shifting down and up along the slope, an incomplete turn of the layer rotates with a complete one (by 180° within a furrow). The plow consists of screw bodies placed stepwise and guide plates with working surfaces turned to the plow-bottom surfaces of bodies. Odd bodies are equipped with short guide plates, subsoilers of a «paraplow» type are installed behind even bodies. After the plough passage there is formed a stepped furrow bottom with a ridge profile of the field surface, there happens a detention and accumulation of rain water. Water erosion origin is prevented. As a result of experimental investigations the following optimal parameters were determined: the length of the zapluzhnik of the odd body was 75 cm, the length of the zapluzhnik of the even body – 93 cm; the longitudinal distance between bodies – 50 cm. It is established that the effective way of the ridge-stepped plowing of slopes is the alteration of the incomplete layer turn with a complete one within the furrow by 180° in combination with a strip subsoil tillage. There is given a description of the rational structural scheme of the plow for ridge-stepped plowing. It is noted that at the longitudinal distance of 0,5 m between the bodies there is provided a required qualitative incomplete turn of layers with the minimal energetic costs under the length of the zapluzhnik 75 cm.

Water erosion, moisture saving, plow, ripper, slope.

Эрозия наносит ощутимый ущерб сельскому хозяйству Узбекистана. Чрезмерная обработка почвы приводит к распространению ветровой и водной эрозии почв. В Узбекистане Более 70 % посевной площади подвержены эрозии [1].

В Узбекистане более 20,4 % пашни расположено на склонах крутизной 3° и более. При высокой степени распаханности и возрастающей интенсификации земледелия площадь эродированных земель на склонах увеличивается ежегодно. Проблема водной эрозии и дефицит почвенной влаги остро ощущается на богарных склоновых землях. В Узбекистане пригодные к богарному земледелию почвы составляют 2,130 млн га, из которых пашня составляет 814,5 тыс. га. 700,4 тыс. га пашни на богарных землях подвержены водной эрозии, из которых 416,5 га в сильной и средней степени [2].

Одним из факторов, влияющих на водную эрозию, является технология обработки почвы и технические средства. Применяемые технологии и технические средства для основной обработки почвы в Узбекистане не только не предупреждают, но и способствуют возникновению и развитию процессов водной эрозии, так как существующая система земледелия не предусматривает мероприятия по предупреждению водной эрозии почв.

Поэтому актуальными являются задачи, связанные с разработкой почвообрабатывающей техники, удовлетворяющей требованиям мероприятий по предупреждению водной эрозии почв.

Цель работы заключается в разработке технологии и плуга, способствующих сбережению влаги и предотвращению водной эрозии на склоновых землях. Для этого необходимо, чтобы плуг образовывал ступенчатое дно борозды и гребнистую поверхность пашни.

Объектами исследований являются: технология гребнисто-ступенчатой вспашки и плуг для осуществления этого способа.

Изучение технологических процессов работы плуга проводили в лабораторных и полевых условиях, по литературным источникам, патентам, результатам испытаний разработанной машины. Исследования проводились в 2012–13 годах в Кашкадарьинской области Узбекистана на стерне озимой пшеницы. При определении качественных показателей работы плуга руководствовались программой и методикой испытания сельскохозяйственных машин по ОСТ 104.2–89.

Известно, что при ежегодной вспашке стандартными плугами на одинаковой глубине в подпахотном слое образуется плужная подошва, плотность которой в 2 и более раз превышает плотность пахотного слоя. Это приводит к ухудшению впитывания влаги нижним подпахотным слоем почвы. В результате этого возникает внутрпочвенный сток и водная эрозия на склонах. Установлено, что внутрпочвенный сток можно регулировать с помощью глубокой обработки, ступенчатой вспашки, гребнисто-ступенчатой вспашки, кротования, щелевания и др. [3].

Авторы статьи для улучшения качества обработки и предотвращения водной эрозии на склоновых полях разработали различные технологии и конструктивные схемы плуга для гребнисто-ступенчатой вспашки на базе линейно-ступенчатого плуга, осуществляющего гладкую вспашку с оборотом пластов на 180° в пределах собственной борозды. Одним из эффективных является способ, при котором неполный оборот пласта чередуется с полным (на 180° в пределах собственной борозды) оборотом пласта, а подпахотные слои пласта разрыхляются (рис. 1).

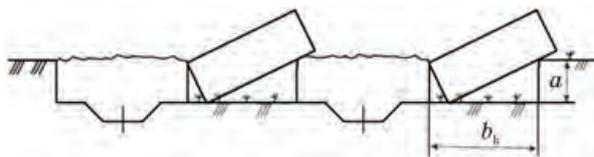


Рис. 1. Поперечный профиль борозды после обработки плугом для гребнисто-ступенчатой вспашки

Этот способ осуществляется плугом для гребнисто-ступенчатой вспашки (рис. 2), состоящим из рамы 1, винтовых плужных корпусов 2 и 4, направляющих пластин 3 и 5 с рабочими поверхностями, обращенными к лемешно-отвальным поверхностям корпусов [4]. Нечетные корпуса 2 оснащены короткими направляющими пластинами 3, а за четными корпусами 4 установлены почвоуглубители 6 типа «параплау».

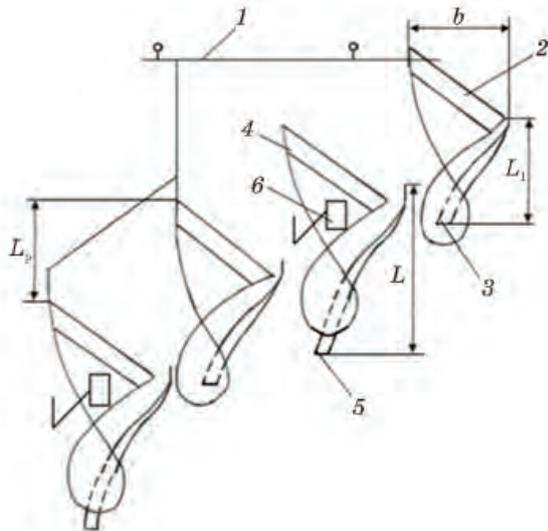


Рис. 2. Конструктивная схема плуга для гребнисто-ступенчатой вспашки

При работе нечетный корпус 2 взаимодействует с короткой направляющей пластиной 3 и оборачивает пласт на 135° , последующий четный корпус 4 взаимодействует с длинной направляющей пластиной 5 и осуществляет подрезание, оборот и укладку пласта на 180° в собственную борозду. Одновременно с оборотом пластов четными корпусами почвоуглубители 6 осуществляют подпахотное рыхление. После прохода плуга получается ступенчатое дно борозды и гребнистая поверхность пашни. Сочетание ступенчатого дна борозды с гребнистостью поверхности пашни способствует задержанию воды и предотвращению смыва почвы после ливневых осадков.

Одним из основных параметров, влияющих на качество вспашки и энергоемкость плуга для гребнисто-ступен-

чатой вспашки являются продольное расстояние между корпусами и длина направляющей пластины.

Для определения оптимальных параметров направляющей пластины и продольного расстояния между корпусами был изготовлен экспериментальный плуг. Эксперименты проводились в богарной зоне на поле для посева пшеницы.

Продольное расстояние между корпусами плуга L_p для гладко-ступенчатой вспашки изменялось от 0,1 до 0,7 м. Эксперименты по определению влияния продольного расстояния между корпусами на качественные и энергетические показатели плуга проводились при установочной глубине обработки корпусов $a = 22$ см, ширине их захвата $b_k = 50$ см, скорости агрегата 1,68 м/с.

Результаты экспериментов показали, что на стерне озимой пшеницы плуг с фронтально установленными корпусами ($L_p = 0$) работает неудовлетворительно, он часто забивается почвой и растительными остатками. С увеличением L_p улучшается качество работы корпусов и оборот пласта. При работе пластов, оборачиваемый четным корпусом, не должен задевать элементы нечетного корпуса. Наблюдения показали, что это достигается при продольном расстоянии между корпусами 0,50...0,55 м. С увеличением L_p от 0 до 0,5 м тяговое сопротивление интенсивно уменьшается. При дальнейшем увеличении L_p тяговое сопротивление плуга незначительно уменьшается. С увеличением L_p улучшается степень заделки растительных остатков и устойчивость хода плуга. Поэтому минимальное продольное расстояние между корпусами должно быть 0,5 м.

Эксперименты по выявлению влияния длины направляющей пластины нечетного корпуса на качественные и энергетические показатели плуга проводились при установочной глубине обработки корпусов $a = 22$ см и продольного расстояния между корпусами 0,5 м при скорости агрегата 1,68 м/с.

Полученные результаты экспериментальных исследований показывают,

что на оборот пласта и профиль пашни основное влияние оказывает длина направляющей пластины. При работе корпуса без направляющей пластины пласт накладывается на соседний пласт, а с левой стороны образуется открытая борозда (углубление) с шириной 31,6 см, глубиной 19,8 см и высотой гребня 14,1 см, наблюдался недовал пласта. При увеличении длины направляющей пластины до $L_1 = 50$ см также наблюдался недовал пласта. Образовалось углубление шириной 23,6 см, глубиной 12,8 см и гребень высотой 17,5 см. При длине направляющей пластины $L_1 = 75$ см осуществлялся надежный технологический процесс оборота пласта. Глубина углубления небольшая – 5,6 см, высота гребня 12,5 см. При $L_1 = L = 93$ см поверхность пашни почти выровненная, высота гребня 5,8 см. Это объясняется тем, что направляющая пластина воздействует на пласт от начала до конца его оборота. При этом пласт оборачивается в пределах своей борозды на 180° без поперечного перемещения его центра тяжести.

С увеличением длины направляющей пластины тяговое сопротивление плуга уменьшается. Так как при отсутствии направляющей пластины пласт находится под воздействием корпуса до оборота пласта на 90° , затем пласт по инерции дообарачивается. С увеличением длины направляющей пластины определенная энергия затрачивается на преодоление сил сопротивления и трения о поверхности заплужника.

Заключение

Эффективным способом вспашки, предотвращающим водную эрозию на склоновых полях является способ, при котором неполный оборот пласта

чередуются с полным (на 180° в пределах собственной борозды), а подпахотные слои последнего разрыхляются. Разработан плуг для гребнисто-ступенчатой вспашки, осуществляющий предложенный способ. Установлено, что продольное расстояние между корпусами плуга должно быть не менее 50 см, нечетные корпуса должны оснащаться короткими направляющими пластинами, а за четными корпусами должны быть установлены почвоуглубители типа «параплау».

1. Насриддинов М. М., Хамраев М. Б., Насриддинов М. Р. Интенсификация использования пустынных почв. – Ташкент: Мехнат, 1989. – 102 с.

2. Махсудов Х. М. Лалмикор тупроклар, уларнинг унимдорлигини ошириш ва эрозияга карши курашнинг илмий асослари // II съезд почвоведов и агрохимиков Узбекистана: тезисы докладов. – Ташкент, 1995. – С. 188–189.

3. Вагина А. Т. Механизация защиты почв от водной эрозии в Нечерноземной полосе. – Ленинград.: Колос, 1977. – 272 с.

4. Плуг: Пат. ... полезн. модель РУз FAP 00863 / Ф. М. Маматов, Б. С. Мирзаев [и др.]; 2014. – Бюл. № 1.

Материал поступил в редакцию 09.04.14г.
Мирзаев Бахадир Суюнович, кандидат технических наук, доцент, первый проректор по учебной работе
Тел. +9-98712466718

E-mail: bahadir_uz @ rambler.ru
Маматов Фарман Муртозевич, доктор технических наук, профессор, директор центра научно-прикладных исследований и инновации КИЭИ
Тел.+9-98914594682
E-mail: Fmamatov50 @ mail.ru