

Инновационные экологичные технологии обработки почвы

В статье рассматривается необходимость создания комбинированных почвообрабатывающих агрегатов, которые не разрушают структуру почвы, что снижает ветровую и водную эрозию почв, и позволяют выполнять несколько технологических операций за один проход. Проанализированы существующие способы обработки почвы, а также предложены новые варианты повышения культуры земледелия.

Введение. Плодородие почвы и урожайность полевых культур во многом зависят от качества проведения основной и предпосевной обработки почвы. Так, на урожайность сельскохозяйственных культур, при других равных условиях, влияют: обработка почвы (25%); качество посева (25%) [1]. Причем качество посева во многом зависит от качества подготовки семенного ложа, которое, в свою очередь, напрямую зависит от выровненности почвы, обеспечиваемой опять же механической обработкой почвы.

Исследованиями установлено [1], что мелкая дисковая основная обработка почвы (10-12 см) на легких и средних по гранулометрическому составу почвах приводит к снижению урожая.

Механическая обработка почвы играет основную роль среди многочисленных агротехнических приемов, обеспечивающих современную культуру земледелия и на её основе получение высоких урожаев, а также является универсальным средством воздействия на многие физические, химические и биологические свойства почвы, т.е. механическая обработка почвы является фундаментальной основой земледелия и активно влияет на плодородие почвы.

В настоящее время в Украине и Республике Беларусь все больше используется безотвальная обработка почвы как мощный фактор повышения культуры земледелия. Более 30 лет назад на полях Полтавщины ученые установили, что этот высокоэффективный агро-мелиоративный прием по задержанию и сохранению влаги выпадающих осадков обеспечивает годовой влагонакопительный эффект 30-50 мм, что особенно важно во время сильных засух. При бесплужной системе обработки в почве ускоряются процессы почвообразования, по сравнению со вспашкой возрастают коэффициенты гумификации органического вещества и годовые циклы параметров потенциально-го почвенного плодородия. В результате урожайность повышается на 12-16 ц/га [2]. Основные объемы безотвальной обработки почвы сегодня выполняются дисковыми рабочими органами. Но при обработке почвы известными дисковыми орудиями на глубину 18 см и более эта операция крайне энергоемка при неэффективном подавлении многолетних сорняков, особенно пырея.

Исследования, проведенные в Беларуси, показали, что применение чизельных орудий позволяет [3]:

- снижать плотность почвы до 1,15-1,3 г/см³ (исходная – 1,45-1,5 г/см³);

- разрушать наиболее уплотненный подпахотный горизонт почвы и повысить воздухоёмкость почвы с 8-10% до 20-35%;

- улучшить фильтрацию воды, что исключает переувлажнение почвы в случаях выпадения осадков выше нормы.

Существенным недостатком известных способов разуплотнения почвы чизельными орудиями за один проход на глубину до 45 см, практикуемых отечественными и западными фирмами, является то, что почва после прохода почвообрабатывающей техники получается глыбистая, а это в значительной степени затрудняет растениям доступ вглубь почвы для получения влаги и удобрений, находящихся в низлежащих слоях.

Все эти недостатки могут быть устранены в результате сочетания применения дисковых и чизельных агрегатов, основанных на инновационных экологических технологиях обработки почвы.

Основная часть. Агрегаты для современных инновационных технологий безотвальной обработки почвы, разработанные ЗАО «Славянская технология», – это чизельные и дисковые орудия. Из дисковых орудий наиболее перспективны агрегаты с расположением каждого рабочего органа на индивидуальной оси и независимым плавным регулированием углов атаки дисков в каждом режущем модуле в пределах 0-30°. Трехуровневая защита каждого дискового рабочего органа от ударных нагрузок обеспечивается специальными спиралями с высокой степенью поперечной автовибрации, обеспечивающей активное дробление почвы.

Хозяйственно-технологические испытания показали [4], что такие орудия способны обеспечить за один проход почвообрабатывающего агрегата качественную сплошную основную обработку почвы на глубину до 18 см и более с одновременной подготовкой почвы под посев. Даже при обработке почвы более мелко (до 15 см) указанные агрегаты качественно заделывают в почву до 100 т/га органических удобрений, до 40 т/га вегетирующего сидерата, измельченной или неизмельченной соломы, в т.ч. в валках, а также растительных остатков после уборки кукурузы на зерно [5].

Исследования показали, что при всех их преимуществах самые современные дисковые почвообрабатывающие орудия уступают чизельным в глубине обработки почвы и создают более высокую энергоёмкость процесса [6, 7].

Авторами проведены экспериментальные исследования опытных образцов и выполнен весь комплекс

работ по постановке на серийное производство дисковых и чизельных почвообрабатывающих агрегатов типа АДУ [4]. Для оценки перспективности опытных образцов в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» были проведены двухлетние технологические испытания (см. табл. 1).

Согласно данным испытаний за 2011-2012 гг., в РСДУП «Шипяны АСК» РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» урожайность зерновых культур, за счёт повышения культуры земледелия при внедрении новых технологий обработки почвы дисковыми и чизельными агрегатами АДУ-6АКД и АДУ-6АКЧ, увеличилась в 1,9 раза (см. табл. 1).

Двухлетними технологическими испытаниями агрегатов АДУ-6АКД установлено, что они заменяют болотные диски, тяжелые и средние дисковые орудия, а также луцильники.

Сравнительными лабораторно-полевыми исследованиями комбинированного универсального почвообрабатывающего агрегата АДУ-6АКЧ с чизельным модулем, проведенными 11-13 сентября 2012 года в УкрНИИПИТ им. Л. Погорелого» установлено (см. табл. 2):

- наиболее важный показатель для систем безотвальной обработки почвы – сохранение растительных остатков был наивысшим у агрегата АДУ-6АКЧ и составил 33% против 22% и 26% у сравниваемых агрегатов ГР-5,4 и БДВП-4,2 соответственно;

- гребнистость поверхности поля после прохода агрегатов была ниже у агрегата АДУ-6АКЧ и составила 1,9 см против 4,5 см и 2,5 см у сравниваемых агрегатов;

- качество крошения пласта почвы на комки размером до 50 мм также оказалось наивысшим у АДУ-6АКЧ

Таблица 1
Динамика роста урожайности зерновых в РСДУП «Шипяны АСК» РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» при внедрении инновационных технологий обработки почвы и техники ЗАО «Славянская технология»

Наименование культур	Урожайность в 2010 г. до внедрения технологий		Урожайность после внедрения технологий				
			2011 г.		2012 г.		
	ц/га	%	ц/га	в % к 2010 г.	ц/га	в % к 2011 г.	в % к 2010 г.
Озимые и яровые зерновые без гречихи и бобовых	34,2	100	43,0	125,7	64,5	150,0	188,6

из числа испытанных трех агрегатов для консервирующей системы обработки почвы и составило 97%.

Необходимо отметить, что агрегат АДУ-6АКЧ по сохранению растительных остатков оказался на одном уровне в 33% с бороной-мульчировщиком БДВПА-4,2 МОЗ (скорость движения – 13,3 км/час, глубина обработки – 10,5 см), несмотря на то, что у АДУ-6АКЧ глубина обработки была в два раза больше, а скорость соответственно в 1,4 раза меньше, чем у мульчировщика.

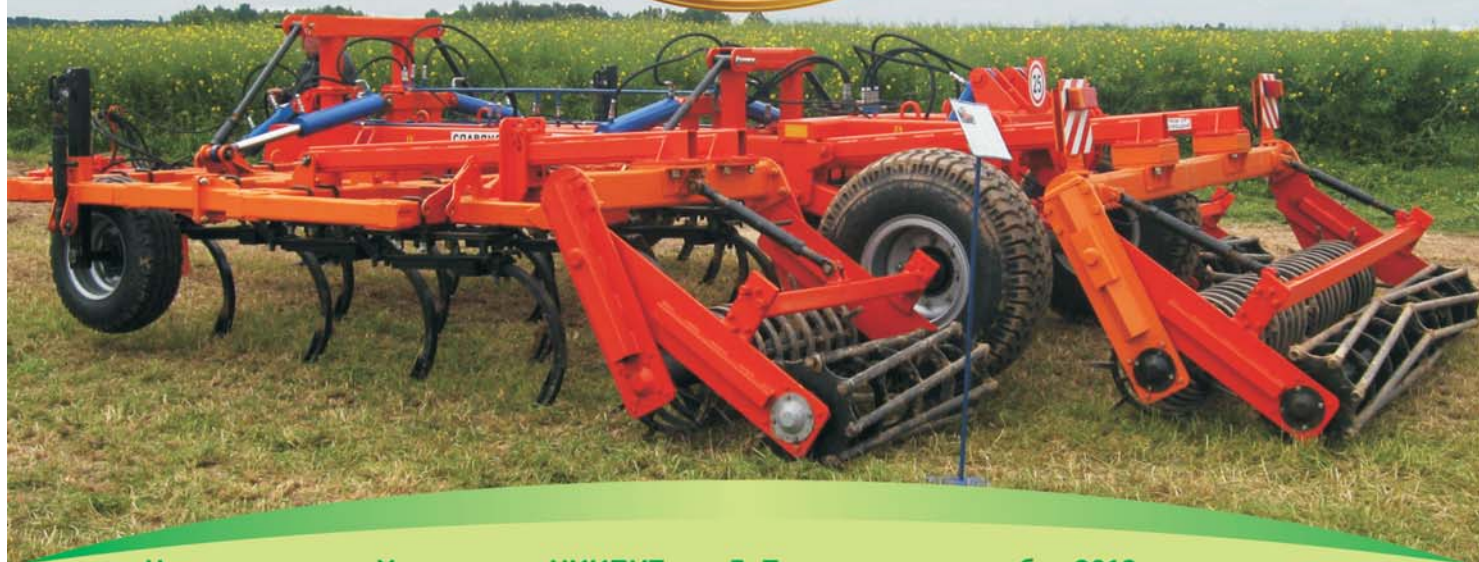
Представителями УкрНИИПИТ им. Л. Погорелого также отмечено, что высокие технологические показатели агрегата АДУ-6АКЧ в сравнении с аналогами получены благодаря наличию в его конструкции специальной рессорной защиты, обеспечивающей активную поперечную автовибрацию рабочих органов, наряду с их трёхуровневой защитой, а также наличию в агрегате блоков из двух последовательно расположенных друг за другом противозерозионных катков.

Таблица 2
Эксплуатационно-технологические показатели белорусских и украинских почвообрабатывающих и посевных машин, агрегированных с тракторами РУП «МТЗ», в разных системах обработки почвы

Показатель	Значения исходных требований	Значение показателя по данным испытаний в разрезе систем обработки почвы						
		Традиционная на базе вспашки	Консервирующая на базе глубокого рыхления			Мульчирующая на базе мелкого рыхления		mini-till (рыхление на глубину заделки семян)
Состав агрегата	-	*Беларус 3522 + плуг оборотный ППО 9.30/45	Беларус 3522 + глубоко-рыхлитель ГР-5,4	Беларус 3522 + глубоко-рыхлитель БДВП-4,2	Беларус 3522 + агрегат комбинированный АДУ-6АКЧ	Беларус 3022ДЦ.1 + агрегат комплексный АГК-5,4	Беларус 3022ДЦ.1 + бороны БДВПА-4,2МОЗ	Беларус 3022ДЦ.1 + агрегат почвообрабатывающий посевной АПП-6Д
Скорость движения агрегата, км/ч	Не меньше 8	9,0	11,0	8,7	9,5	11,2	13,3	9,5
Ширина захвата, м		4,1	5,4	4,0	6,0	5,1	4,1	6,0
Глубины обработки почвы	8-40	31,8	33,6	32,8	23,3	11,6	10,5	8,3
Качество крошения почвы на комки размером до 50 мм, %	Не меньше 80	86	96	89	97	97	98	100
Гребнистость дна борозды, ± см	Плуги и мелкорыхлители – не больше 2, глубоко-рыхлители – до 5	2,0	2,3	3,3	2,6	1,9	2,0	2,0
Сохранение растительных остатков, %	Пахота – не более 2, консервирующая – до 70, мульчирующая – не менее 30, mini-till – до 100	1,6	22	26	33	23	33	26
Гребнистость поверхности поля после прохода агрегата, ± см	Глубокорыхлители и плуги – не больше 5, иные – до 3	3,5	4,5	2,5	1,9	1,8	2,0	0,9
Затраты топлива, л/га	-	18,2	14,0	16,0	12,9	11,2	10,7	8,6
Производительность за час основного времени, га/ч	-	3,7	5,9	3,5	5,7	5,7	5,4	5,7
Производительность за час сменного времени, га/ч	-	2,9	4,3	2,6	4,4	4,4	4,0	3,8

ЗАО "СЛАВЯНСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ" разработаны современная энерго-ресурсоэффективная техника и экологичные, инновационные технологии с высокой степенью наукоемкости. Они позволяют более чем в 2 раза сократить сроки полевых работ и улучшить качество выполняемых операций

СЛАВЯНСКАЯ
ТЕХНОЛОГИЯ



На проведенных Украинским НИИПТ им. Л. Погорелого в сентябре 2012 г. испытаниях агрегат АДУ-6АКЧ с упругой трехуровневой защитой чизельных рабочих органов и блоками из двух, последовательно установленных друг за другом противоэрозионных катков, по качеству дробления почвы, мульчирования и обеспечения минимальной гребнистости ее поверхности определен - **МАШИНОЙ БУДУЩЕГО.**

Агрегат обеспечивает глубину обработки почвы от 5 до 45 см.



Агрегат АДУ-6АКД качественно заделывает в почву до 100 т/га органических удобрений, а также до 40 т/га сидератов, кукурузы после уборки на зерно, измельченной или не измельченной соломы, в т.ч. в валках.

Заменяет болотные диски, тяжелые и средние дисковые агрегаты, а также луцильники.

246029, Республика Беларусь г. Гомель, ул. Павлова, 26
тел./факс: +375 232 481-661

www.slav-technology.ru

e-mail: slav_technology@mail.ru

Таким образом, испытания показали, что агрегат АДУ-6АКЧ, кроме чизелевания, глубокого рыхления и культивации обеспечивает ещё и высокое качество мульчирования почвы.

Заключение. Испытания и исследования показали, что отличительной особенностью инновационных технологий обработки почвы ЗАО «Славянская технология» является качественный и активный разрыв пласта почвы с помощью автовибрации основных рабочих органов при поступательном перемещении агрегатов АДУ. Это позволяет создавать на всю глубину обработки пласта мелкокомковатый структурный слой почвы, что, в свою очередь, позволяет корням растений беспрепятственно проникать вглубь для получения влаги и удобрений в низлежащих слоях. Выравнивание почвы широкозахватными агрегатами АДУ-6АКЧ, АДУ-6АКД и повышение качества подготовки семенного ложа, обеспечиваемое мощными спиральными противозерозионными катками, являющимися неотъемлемой составной частью техники для славянских технологий, позволяет резко уменьшить ветровую и водную эрозию почв.

Таким образом, чередование прогрессивных инновационных технологий обработки почвы с помощью дисковых и чизельных агрегатов, рабочие органы которых имеют современные системы автовибрации и спиральные противозерозионные катки, позволяет уменьшить энергоресурсные затраты в два раза, повысить плодородие почвы, урожайность сельскохозяйственных культур и производительность труда, улучшить гумусный баланс почвы, увеличить глубину и качество дробления пласта на мелкие почвенные агрегаты. При этом агрегаты АДУ с чизельным и дисковым модулями являются современными, универсальными комбинированными почвообрабатывающими орудиями, обеспечивающими как технологии сплошной основной минимальной обработки почвы на глубину 18 см и более, так и поверхностную обработку на глубину 3-15 см.

Список літератури

1. Бачило Н.Г. Совершенствование приемов обработки почвы под озимые культуры / Н.Г. Бачило, А.В.

Сикорский, В.И. Скидан // Ахова раслін – 2002. – №3. – С. 13-15.

2. Заленский В.А. Обработка почвы и плодородие / В.А.Заленский, Я.У.Яроцкий. – Мн.: Беларусь, 2004. – С. 550.

3. Фрейденталь А.М. Статистический подход к хрупкому разрушению / А.М.Фрейденталь – М.: Мир, 1975. – С.71.

4. Протокол оценки конструкции и показателей назначения агрегата почвообрабатывающего мульчирующего АПМ-6ДН и агрегатов универсальных комбинированных АДУ-6АКД и АДУ-6АКЧ. – Привольный: Белорус. машиноиспытательная ст., 2011 – С. 22.

5. Клименко В.И. Ресурсоэффективная технология и машины для возделывания картофеля / В.И.Клименко. – Гомель: БелГУТ., 2009. – С. 212.

6. Протокол приемочных испытаний опытного образца агрегата универсального комбинированного АДУ-6АК. – Привольный.: Белорус. Машиноиспыт. ст., 2008. –С. 42.

7. Протокол функциональных испытаний агрегата универсального комбинированного АДУ-4АК со стойками специальными, содержащими автовибраторы. – Привольный.: Белорус. машиноиспытательная ст., 2010. – С.22.

Анотація. У статті розглянуто необхідність створення комбінованих ґрунтообробних агрегатів, які не руйнують структуру ґрунту, чим знижують вітрову й водну ерозію ґрунтів і дозволяють виконувати кілька технологічних операцій за один прохід. Проаналізовано існуючі способи обробки ґрунту, а також запропоновано нові варіанти підвищення культури землеробства.

Summary. The article deals with the need for combined tillage units which do not destroy the soil structure, and thanks to that reduce wind and water erosion, and allow to perform multiple technological operations in one pass. Existing methods of tillage are analyzed and new ways of farming culture increase are suggested.

Стаття надійшла до редакції 13 березня 2013 р.