

УДК 631.312/.331(476)

А.А. Точицкий,
Н.Д. Лепешкин,
П.П. Костюков, Н.С. Козлов
*(РУП «НПЦ НАН Беларуси по
механизации сельского хозяйства»,
г. Минск, Республика Беларусь)*

**ПОЧВОВЛАГОСБЕРЕГАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА
МЕХАНИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ
ЛЕГКИХ ПОЧВ
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Введение

Интенсификация сельского хозяйства, сопровождаемая значительным увеличением мощности, сложности и производительности почвообрабатывающих машин и орудий, усиливает такие отрицательные явления, как чрезмерное распыление почвенных агрегатов, повышение темпов минерализации органического вещества, переуплотнение подпочвенных слоев, потеря влаги, развитие водной и ветровой эрозии почвы. В результате снижается плодородие почвы, растут потери урожая и себестоимость производимой продукции.

В этой связи дальнейшее наращивание производства сельскохозяйственной продукции в рыночных условиях невозможно без внедрения научно обоснованных технологий и систем обработки почвы и посева.

Применяемые в настоящее время системы и средства механизации обработки почвы и посева основных сельскохозяйственных культур в хозяйствах республики не соответствуют зональным почвенно-климатическим и производственным условиям, не являются рациональными. Всего в республике 71,9 %, а в Брестской области 84,0 % и в Гомельской 87,6 % площади пашни расположено на легких супесчаных и песчаных почвах, большая часть которых подстилается песком. В таких условиях традиционная отвальная многооперационная система обработки почвы и посева, связанная с высокой интенсивностью крошения пласта, с распылением почвенных агрегатов, потерей влаги и развитием эрозионных процессов, приводит к снижению плодородия почвы и урожая возделываемых культур.

Плодородие легких почв зависит как от наличия в них элементов питания, так и от влаги и воздуха. Низкая влагоемкость легких почв обуславливает дефицит влаги для растений во время засушливых периодов. Из всего запаса влаги, содержащейся в метровой толще почв, на легких почвах растения используют 45–50 %. В результате (по данным почвоведов) дефицит влаги в этих почвах в среднем достигает 600–700 м³/га, что ведет к недобору 7–8 ц/га зерна или 50–60 ц/га картофеля.

В связи с неблагоприятным водным режимом легких почв вся система обработки их под посев различных сельскохозяйственных культур в севообороте должна быть связана с созданием устойчивых запасов

влаги, сохранением и улучшением ее структуры, снижением эрозионных процессов.

В процессе многочисленных агрономических исследований и мировой практики установлено, что среди всех известных мероприятий почво- и влагобережения наиболее эффективным является применение бесплужных минимальных технологий обработки почвы и посева. Эти технологии также являются ресурсосберегающими.

Для борьбы с ветровой эрозией еще в прошлом веке учеными Всесоюзного научно-исследовательского института зернового хозяйства (ВНИИЗХ) под руководством академика А.И. Бараева была основана почвозащитная система земледелия [1]. Основу этой системы составляют: плоскорезная обработка почвы с сохранением стерни на поверхности поля, посев стерневыми сеялками, почвозащитные севообороты с оптимальным паровым клином, залужение сильноэродированных земель, снегозадержание.

Учеными и практиками установлено, что стерня является главным защитным средством от эрозии, а ее оставление на полях – эффективным мероприятием по накоплению и сохранению влаги. В поисках средств борьбы с пыльными бурями было обращено внимание на то, что почва, даже легкого механического состава, не подвергается эрозии, когда она не вспахана и хорошо покрыта стерней.

Защитная роль стерни от ветровой эрозии почвы заключается в следующем: во-первых, стерня погашает силу ветра в приземном слое и тем самым защищает мелкие частицы почвы от их перемещения, во-вторых, стерневой покров создает благоприятные условия для поглощения почвой выпавших осадков и препятствует стоку воды.

С учетом огромного значения растительных остатков в борьбе с эрозией разработана система обработки почвы, позволяющая сохранять их на поверхности почвы и в то же время уничтожать сорняки, накапливать влагу и питательные вещества, создавать структурный посевной слой почвы, обеспечивающий нормальные условия для произрастания и развития растений. Для решения этой задачи в России [2] создана специальная техника: культиваторы-плоскорезы, культиваторы чизельные, глубокорыхлители, дисковые и игольчатые бороны, измельчители длинностебельных культур, стерневые сеялки.

Исследования с широкой производственной проверкой, проведенные в 70–90-х годах Белорусским НИИ земледелия и кормов, показали, что сокращение числа отвальных обработок в севообороте при строгом соблюдении сроков их проведения и качества не приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур, к существенным изменениям физических свойств почвы и увеличению засоренности посевов. Экспериментально доказано, что на дерново-подзолистых легких почвах наиболее эффективной в севообороте является система обработки, пре-

дусматривающая чередование отвальной вспашки с мелкими безотвальными обработками и разуплотнением подпахотных слоев.

Обоснование технологического комплекса машин для обработки легких почв

Технологический комплекс машин обоснован с использованием принципа чередования в севообороте отвальных и безотвальных, глубоких и мелких мульчирующих обработок почвы, с преобладанием последних. Тогда в типовом 6-польном севообороте для легких почв (1 – озимая рожь + однолетние бобовые поукосно; 2 – озимая рожь + пожнивные; 3 – пропашные; 4 – яровые зерновые и зернобобовые; 5 – кукуруза; 6 – ячмень) из 20 технологических операций 9 направлены на мелкую мульчирующую обработку, 2 – на вспашку, 1 – на глубокое рыхление и 8 – на посев и посадку комбинированными машинами.

Для лущения жнивья в РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработан агрегат почвообрабатывающий дисковый АПД-6 (рисунок 1). Агрегат состоит из двух рядов сферических дисков и зубчатых катков. Отличительной особенностью нового агрегата является



Рисунок 1 – Агрегат почвообрабатывающий дисковый АПД-6

возможность изменять углы установки дисков не только атаки, но и крена (наклона к поверхности почвы). Это обеспечивает более качественную обработку почвы на отдельных агрофонах севооборота. Например, установка дисков под углом атаки и под отрицательным углом крена повышает рыхляще-выравнивающий эффект, что важно при выполнении операций обработки почвы под посев.

Еще большего эффекта в почвозащитном земледелии можно достичь, если вместо сферических дисков использовать игольчатые. В РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» ведется разработка модификации агрегата АПД-6 с игольчатыми дисками.

Для минимальной основной и предпосевной обработки почвы после уборки бобовых трав под посев озимой ржи, весенней предпосевной обработки зяби с заделкой органических и минеральных удобрений под посадку картофеля и кукурузы, осенней обработки полей на зябь после уборки пропашных разработаны агрегаты почвообрабатывающие диско-лаповые АКМ-4, АКМ-6 (рисунок 2) к тракторам мощностью 150 л.с. и 250–300 л.с. Агрегаты включают два ряда дисков, два ряда рыхлитель-

ных лап и один ряд катков. Таким образом, агрегаты обладают свойствами дисковых борон и чизельных культиваторов, что повышает их универсальность и функциональность.

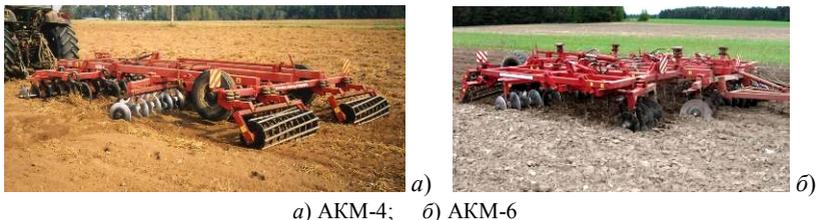


Рисунок 2 – Агрегаты комбинированные для минимальной обработки почв

Наиболее универсален и функционален новый агрегат почвообрабатывающий многофункциональный АПМ-6 (рисунок 3).



Рисунок 3 – Агрегат почвообрабатывающий многофункциональный

Агрегат способен работать на всех типах почв и выполнять все технологические операции обработки почвы в севообороте как в отвальной, так и безотвальной системах земледелия. Это достигается благодаря набору рабочих органов и блочно-модульной конструкции, обеспечивающей путем несложной перестановки блоков рабочих органов местами или замены их сменными блоками возможность составлять технологические схемы агрегата, наиболее полно отвечающие технологическим процессам обработки различных агрофонов. Это основная особенность, отличающая его от всех известных почвообрабатывающих орудий отечественного и зарубежного производства.

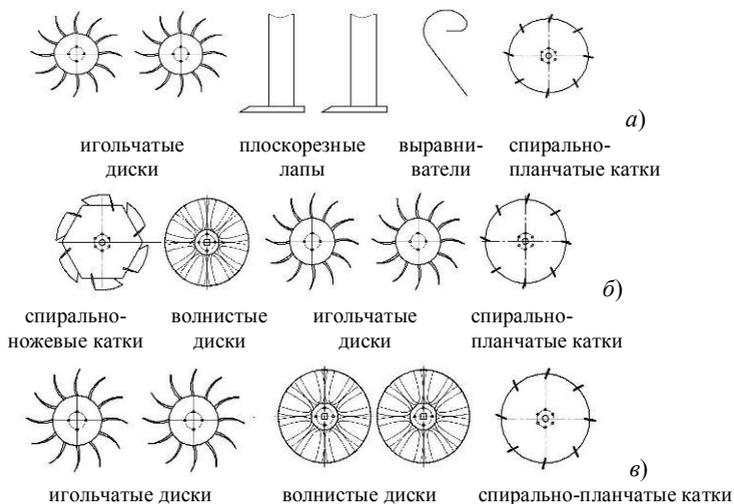
Для выполнения технологических операций лущения жнивья, обработки полей после уборки трав, рапса, кукурузы, редьки масличной и других промежуточных культур на глубину 6–12 см агрегат комплектуется блоками сферических дисков, волнистых дисков и катков с зубчатыми дисками.

Для вторых проходов и более глубокой (12–25 см) обработки стерневых и травяных агрофонов под посев озимых зерновых, обработки полей на зябь, а также зяби под посев пропашных (свеклы, картофеля,

кукурузы) агрегат комплектуется блоками сферических дисков, рыхлительных лап с выравнивателями и катков с зубчатыми дисками.

АПМ-6 в комплектации «2 ряда сферических дисков + 2 ряда волнистых дисков + катки с зубчатыми дисками» более качественно, чем все ранее созданные агрегаты, обрабатывает агрофоны с растительными остатками (стерня зерновых и зернобобовых, гречиха, травы и зеленые удобрения). Однако агрегат еще недостаточно качественно измельчает и заделывает в почву стерню длинностебельных культур (рапса, кукурузы на зерно и на корм). Требуется разработка специальной комплектации рабочих органов для качественного измельчения и заделки в почву растительных остатков длинностебельных культур. Для этого в РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» ведутся научно-исследовательские работы по созданию специального сменного комплекта рабочих органов к агрегату АПМ-6 для послеуборочной обработки агрофонов длинностебельных культур, а также рабочих органов для почвозащитного земледелия.

В системе почвозащитного земледелия, варианты комплектов рабочих органов для которого приведены на рисунке 4, необходимо завершить разработку блоков игольчатых дисков, плоскорезных лап, спирально-планчатых катков.



a) мульчирующая обработка стерневых агрофонов на зябь; б) мульчирующая обработка агрофонов длинностебельных культур (кукурузы, подсолнечника, рапса, сорго) на зябь; в) весенняя обработка зяби под посев яровых культур

Рисунок 4 – Варианты комплектов рабочих органов для почвозащитного земледелия

Универсальность и многофункциональность нового агрегата АПМ-6 обеспечивают высокую эффективность его применения. Эксплуатация прототипа в хозяйствах Беларуси показала, что одним агрегатом можно обработать в севообороте не менее 1500 га пахотной земли в год. При этом в сравнении с существующими комплексами машин для обработки почвы затраты труда снижаются на 15–20 %, себестоимость механизированных работ – на 30–37 %.

Важнейшим агротехническим приемом улучшения структуры подпахотных слоев является подпочвенное рыхление. Проводится в севообороте через 3–4 года под пропашные или предшествующую пропашным культуру. Многочисленными исследованиями в производственных условиях, выполненными институтами почвоведения и агрохимии, мелиорации водного хозяйства, установлено, что подпочвенное рыхление на глубину до 40 см обеспечивает до 25 % прибавки урожая возделываемых культур на старопашотных землях, а на мелиорированных – до 60 %.

В республике производство глубокорыхлителя ГР-70 освоено в ОАО «Брестский электромеханический завод». Глубокорыхлитель агрегируется с тракторами класса 5, обеспечивает рыхление почвы на глубину 25–70 см.

Глубокорыхлитель, в отличие от плуга, может обрабатывать более влажные почвы, а также способствовать их мелиорации, не создавая при этом плужной подошвы.

Разновидностью минимальной системы обработки почвы и посева является прямой посев. Для этой цели можно использовать сеялку зернотукотравяную прямого посева СПП-3,6 (рисунок 5), серийно выпускаемую ОАО «Брестский электромеханический завод».



Рисунок 5 – Сеялка зернотукотравяная прямого посева СПП-3,6

Сеялка имеет широкое применение в севообороте: на ремонте озимых, ранневесеннем подсеве трав в дернину, повторном посеве однолетних трав на корм, посеве пожнивных и озимых зерновых после предварительного внесения гербицидов.

В целях повышения производительности труда необходимо разработать сеялку прямого посева СПП-6 шириной захвата 6 м к тракторам класса 3.

Совмещение предпосевной обработки почвы и посева – основной путь модернизации технологий как в отвальной, так и безотвальной системах земледелия, направленный на повышение качества сева, снижение

ресурсопотребления, повышение плодородия почвы и урожайности возделываемых культур. Для этой цели в РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработан и освоен в ОАО «Бобруйсксельмаш» агрегат почвообрабатывающе-посевной со сменными активными и пассивными рабочими органами АППА-6. Агрегат имеет блочно-модульную конструкцию, что позволяет в зависимости от типа почв и системы земледелия оборудовать его различными почвообрабатывающими модулями. Для минимальной обработки почвы предусмотрены 2 модуля: с ножевидными (а) и дисковыми (б) рабочими органами (рисунок 6).

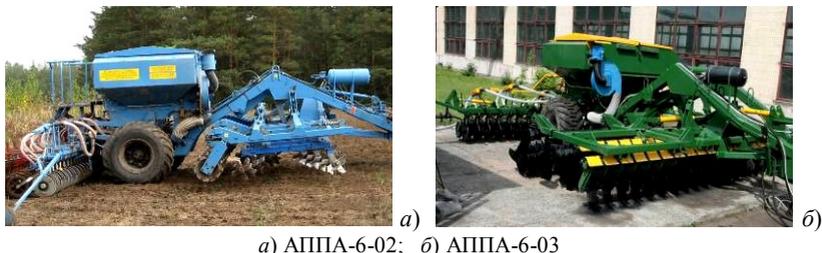


Рисунок 6 – Агрегат почвообрабатывающе-посевной

Агрегаты могут высевать зерновые, зернобобовые, травы и стартовую дозу гранулированных фосфорных удобрений в рядки посева.

Выводы

1. Традиционная отвальная система обработки почвы и посева на легких супесчаных и песчаных почвах усиливает эрозионные процессы, снижает плодородие почвы и урожайность возделываемых культур.

2. Наиболее эффективной является комбинированная система обработки легких почв, предусматривающая чередование в севообороте отвальных и безотвальных, глубоких и мелких мульчирующих обработок с преобладанием последних.

3. Для применения минимальных обработок почвы и посева в республике уже создана и освоена основная техника: новые дисковые бороны, дисколаповые агрегаты, глубокорыхлитель, сеялка прямого посева, агрегаты почвообрабатывающе-посевные.

4. Созданный комплекс машин для почвовлагоресурсосберегающих технологий обработки легких почв и посева необходимо дополнить разработкой сменных рабочих органов к агрегату почвообрабатывающему многофункциональному для послеуборочной обработки агрофонов длинностебельных культур, а также игольчатых дисков, плоскорежущих лап, спирально-планчатых катков. Для прямого посева необходимо разработать зернотукотравяную сеялку шириной захвата 6 м.

01.10.12

Литература

1. Беляев, Н.М. Защита почвы от эрозии и переуплотнения: (Отеч. и зарубеж. опыт): [Аналит. обзор / Н.М. Беляев]. – М.: Ин-т «Информагротех», 1991. – 36 с.: ил.
2. Жук, А.Ф. Почвовлагодобывающие технологии и комбинированные машины / А.Ф. Жук, А.П. Спириин, В.В. Покровский. – М.: ВИМ, 2001. – 90 с.
3. Пупонин, А.И. Обработка почвы в интенсивном земледелии Нечерноземной зоны / А.И. Пупонин. – М.: Колос, 1984. – 184 с.

УДК 621.43

А.И. Якубович, В.Е. Тарасенко

(УО «БГАТУ»,

г. Минск, Республика Беларусь)

А.А. Жешко

(РУП «НПЦ НАН Беларуси

по механизации сельского хозяйства»,

г. Минск, Республика Беларусь)

ОЦЕНКА

ЭФФЕКТИВНОСТИ

СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЕЙ

МОБИЛЬНЫХ МАШИН

Введение

Испытания систем охлаждения предполагают определение влияния на температурный режим охлаждающей жидкости параметров жидкостного и воздушного контуров, условий окружающей среды, режимов работы двигателя. При испытании определяется численное значение контролируемого параметра при изменении отдельного параметра системы или их совокупности. Испытания и их проведение требуют значительных материальных затрат на разработку и изготовление стендовой установки, расходов энергоносителей на работу моторной установки. Результаты проводимых работ порой весьма незначительны и не позволяют определить характер и динамику изменения исследуемого параметра в зависимости от переменного. Приведенная математическая модель, линейные графические зависимости параметров системы охлаждения позволяют получать результаты, аналогичные результатам испытаний, проводимых на стендовых установках. Моделирование с использованием компьютерных технологий значительно сократит время на получение необходимой информации и не потребует больших материальных затрат, что ускорит принятие решений при проектировании систем охлаждения.

Предлагаемая вашему вниманию статья является продолжением ранее опубликованного материала [1, с. 11].