

**Н. Д. Лепешкин, А. А. Точицкий, В. В. Мижурин, Д. В. Заяц**

*РУП «НПП НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»  
г. Минск, Республика Беларусь  
e-mail: mehposev@mail.ru*

## **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ МЕХАНИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ПОСЕВА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ ДО 2030 ГОДА**

С учетом почвенно-климатических условий Республики Беларусь, а также требований снижения себестоимости производимой продукции в рыночных условиях, снижения парка техники в хозяйствах, защиты почв от эрозии выделены основные направления создания новой техники до 2030 года.

*Ключевые слова:* урожайность, возделываемые культуры, обработка почвы и посев, себестоимость производимой продукции, почвозащитное земледелие, водная и ветровая эрозия, блочно-модульная конструкция, севооборот, минимальная обработка почвы.

**N. D. Lepeshkin, A. A. Tochitskii, V. V. Mizhurin, D. V. Zajac**

*RUE «SPC NAS of Belarus for Agriculture Mechanization», Minsk, Republic of Belarus  
e-mail: mehposev@mail.ru*

## **THE MAIN DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF MECHANIZATION OF SOIL TILLAGE AND SOWING IN THE REPUBLIC OF BELARUS UP TO 2030**

Taking into account soil and climatic conditions of the Republic of Belarus, as well as the requirements of reducing production costs in market conditions, reduction of the equipment in the farms, protection of soil from erosion identified four main areas of establishment of the new technology until 2030.

*Keywords:* yield, cultivated crops, tillage and seeding, the cost of production, conservation agriculture, water and wind erosion, modular design, crop rotation, minimum tillage.

### **Введение**

Рост урожайности возделываемых культур и снижение себестоимости производимой продукции составляют основу роста прибыли хозяйства. В Республике Беларусь в последнее десятилетие наблюдается устойчивый рост урожайности возделываемых культур. И это результат проявления в первую очередь таких факторов, как повышение доз вносимых органических, минеральных удобрений и средств защиты растений, качества семян, обработки почвы и посева. Однако себестоимость производимой продукции все еще остается высокой, что снижает ее конкурентоспособность в рыночных условиях и прибыльность хозяйств.

Одной из основных причин сложившейся ситуации является преобладание традиционной отвалной многооперационной системы земледелия, требующей больших затрат на выполнение механизированных работ и наличия большого количества техники. В результате применения 6- 9-польных севооборотов в хозяйствах имеет место большое многообразие различных агрофонов: зябь, свежая вспашка, стерня, пласт трав, поля после уборки кукурузы, свеклы, картофеля, рапса, льна и т. д. Для обработки почвы на каждом агрофоне требуются специальные рабочие органы, а для них – специальные машины: плуги, дисковые бороны, культиваторы, чизельные агрегаты, агрегаты для предпосевной обработки почвы и другие орудия. Как правило, это орудия узкого функционального назначения, которые используются в течение года непродолжительное время – 10–30 дней, остальное время неэффективно простаивают. В результате хозяйству необходимо содержать большой парк сельскохозяйственной техники и нести амортизационные, ремонтные и другие затраты.

Таким образом, помимо традиционных требований надежности и эффективности создаваемой техники, в рыночных условиях выступают требования высокой универсальности и многофункциональности.

С другой стороны, дальнейший рост производства сельскохозяйственной продукции и уменьшение ее себестоимости в хозяйствах невозможны без существенного снижения ресурсопотребления. Важнейшим резервом здесь является переход на системы минимальной обработки почвы с редким применением отвального плуга, с малым числом проходов агрегатов, неглубоким рыхлением, с применением гербицидов в зависимости от засоренности полей, а также с применением технологий прямого посева.

Еще одним основным направлением развития механизации обработки почвы и посева является создание специальной техники для почвозащитного земледелия, особенно на проблемных почвах.

*Первую группу* проблемных почв составляют супесчаные, подстилаемые песками и песчаные почвы. Удельный вес этих почв в республике составляет 44,5 %, а в Брестской и Гомельской областях – соответственно 74,2 и 77,4 %. В Полесском регионе постоянно возрастает доля торфяно-минеральных и минеральных почв, образовавшихся в результате деградации маломощных торфяников. В отдельных районах Брестской и Гомельской областей эти почвы занимают уже от 5 до 10 %. Именно легкие по гранулометрическому составу и деградированные почвы наиболее интенсивно подвергаются ветровой эрозии, имеют постоянный дефицит влаги ( $600\text{--}700\text{ м}^3/\text{га}$ ), что ведет к недобору 7–8 ц/га зерна или 50–60 ц/га картофеля. Темпы дефляции в зависимости от компонентного состава почв на разных полях и рабочих участках могут изменяться от 1–3 до 15 т/га и более в год. Общая площадь дефляционно-опасных почв Полесья составляет около 1 млн га [1].

*Второй группой* проблемных почв в республике являются почвы на склоновых землях. Земли с потенциально возможным проявлением водной эрозии почв на склонах составляют 1,4 млн га. Водная эрозия наносит существенный эколого-экономический ущерб. Проведенные в Институте почвоведения и агрохимии НАН Беларуси исследования (А.Ф. Черныш) показывают, что на пахотных землях склоном  $5^\circ\text{--}8^\circ$  и более ежегодно с одного гектара водосборной площади с поверхностным стоком смывается в среднем до 10–15 т твердой фазы почвы, 150–180 кг гумусовых веществ, безвозвратно теряется до 10 кг азота, 4–5 кг фосфора и калия, 5–6 кг кальция и магния, запасы продуктивной влаги на склоновых почвах на 30 % ниже по сравнению с выровненными почвами [2].

Потери гумуса и элементов питания, ухудшение агрофизических, биологических и агрохимических свойств отрицательно сказываются на производительной способности эродированных почв. Средние недоборы урожаев зерна из-за ухудшения свойств почв, подверженных эрозии, составляют, в зависимости от степени их эродированности, 12–40 %; пропашных – 20–60 %; льна – 15–40 %; многолетних трав – 5–30 % [3].

*Третью особую группу* в Республике Беларусь составляют тяжелые по гранулометрическому составу почвы, которых насчитывается 70,4 тыс. га. К ним относятся средние и тяжелые суглинки, легкие и тяжелые глины, содержащие 25 % и более физической глины (частицы размером менее 0,1 мм).

Тяжелые почвы обладают большими резервами минерального питания, которые потенциально способны обеспечить высокие урожаи возделываемых на них сельскохозяйственных культур. Однако эти почвы характеризуются неудовлетворительными водно-физическими свойствами, которые снижают на 20–30 % урожайность возделываемых культур [4].

Таким образом, почвенно-климатические условия Республики Беларусь наиболее остро требуют применения адаптированных к каждой группе почв технологий и средств механизации обработки почвы и посева.

Следующим важным направлением в развитии перспективной техники является разработка новых рабочих органов и машин, существенно повышающих качество обработки почвы и посева.

### Основная часть

Как показывают исследования, применяемые в настоящее время способы обработки почвы и технические средства для их осуществления не в полной мере способствуют получению требуемого качества, что, в свою очередь, ведет к недобору урожая до 10–20 % и более. Особенно

большие потери происходят из-за переуплотнения почвы колесами тракторов и другой тяжелой техники, наличия плужной подошвы и уплотненных слоев почвы после прохода культиваторных, плоскорезных и других лап.

Однако наряду с созданием новой техники необходимо вести работу по модернизации уже созданной, в целях ее совершенствования.

С учетом важнейших направлений развития перспективной техники в 2000–2016 годах в НПЦ по механизации были созданы высокотехнологичные машины для минимальной основной и предпосевной обработок почвы.

Разработаны агрегат для безотвальной обработки тяжелых почв АБТ-4 и агрегаты комбинированные для минимальной обработки почвы АКМ-4 и АКМ-6 (рисунок 1) к тракторам тяговой мощностью 250–300 л.с. Агрегаты включают два ряда дисков, два ряда стрельчатых лап и один ряд катков, содержат в себе лучшие свойства дисковых борон и чизельных культиваторов. В процессе выполнения технологического процесса они качественно мульчируют, рыхлят, выравнивают и подуплотняют обрабатываемый слой почвы.



а

б

Рисунок 1. – Агрегаты комбинированные для минимальной обработки почв АКМ-4 (а) и АКМ-6 (б) производства ГП «Экспериментальный завод» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Еще большей универсальностью и функциональностью обладают новые агрегаты почвообрабатывающие многофункциональные АПМ-6 и АПМ-6А к тракторам 300–350 л.с., освоенные в производстве в ОАО «Бобруйсксельмаш» (рисунок 2). Агрегат АПМ-6А является модификацией агрегата АПМ-6 для почвозащитного земледелия.



Рисунок 2. – Агрегат почвообрабатывающий многофункциональный АПМ-6 производства ОАО «Бобруйсксельмаш»

Агрегаты разработаны с использованием новых принципов конструирования, суть которых заключается в создании блочно-модульных конструкций.

Агрегаты способны работать на всех типах почв и выполнять все технологические операции обработки почвы в севообороте (кроме вспашки и боронования посевов) как в отвальной, так и почвозащитной системах земледелия. Это достигается благодаря набору рабочих органов (таблица 1) и блочно-модульной конструкции, обеспечивающей путем несложной перестановки блоков рабочих органов местами или замены их сменными блоками возможность составлять





В целях повышения производительности труда необходимо разработать и освоить в производстве почвообрабатывающее-посевной агрегат шириной захвата 9 м.

Таким образом, в Беларуси созданы основные базовые машины как для традиционной, так и для минимальной обработки почвы. Однако, наряду с необходимостью их дальнейшего совершенствования, требуется решить еще ряд вопросов и проблем в механизации обработки почвы и посева.

Так, требуется разработка нового глубокорыхлителя-щелевателя с послойным рыхлением почвы.

Агрегат необходим прежде всего для основной осенней безотвальной обработки почвы на глубину до 40 см под кукурузу, картофель, свеклу. Может также использоваться для весенней обработки почвы, для чего должен оборудоваться соответствующими блок-модулями рабочих органов.

Агрегат будет эффективен в системе минимальной обработки почвы. Благодаря глубокой (30–40 см) послойной обработке улучшается качество рыхления, а также разрушается плужная подошва и разрыхляются переуплотненные от следов колес тракторов и другой тяжелой техники слои почвы, что, по данным многолетних опытов институтов БелНИИПА и БелНИИМиЛ (1981–1985 гг.), повышает урожайность возделываемых культур на 6–26,3 %.

Особенно эффективен он может быть в системах минимальной и почвозащитной обработок почвы в борьбе с многолетними корнеотпрысковыми сорняками. Глубокое, до 40 см, послойное рыхление почвы позволяет порезать корневища сорняков на отрезки 8–10 см, что обеспечит их удушение и прекращение прорастания с глубины более 20 см (С. В. Сорока, 2005 г., В. Е. Синешев, 2012 г.).

Нерешенными вопросами еще остаются посев трав и их смесей на склоновых землях, сенокосах и пастбищах, их обработка, подкормка и подсев. Требуется разработка специальных многофункциональных сеялок и агрегатов по уходу за сенокосами и пастбищами.

Требуют решения вопросы механизации обработки торфяных почв. Как упоминалось выше, в последнее 10-летие происходит активный процесс их деградации. Для спасения этих почв требуется разработка специальных технологий обработки и посева. В первую очередь требуется разработка специального двухъярусного плуга. Суть его работы состоит в перемещении подстилаемого минерального грунта по профилю в откос борозды на дневную поверхность. При этом создается новый пахотный органоминеральный слой в 20–22 см, а почвенный профиль приобретает слоистое строение из чередующихся слоев торфа и песка, расположенных под углом около 45°. Мероприятие это разовое, а созданная таким образом техногенная почва с успехом может в последующие годы обрабатываться по одной из вышеизложенных систем.

## Заключение

Принимая во внимание важнейшие требования к перспективной технике по основным направлениям ее развития до 2030 года, необходимо создать следующий новый комплекс.

Для почвозащитного земледелия на проблемных почвах:

1) агрегат вертикального рыхления почвы шириной захвата 9 м: состоит из двух рядов турбодисков, двух рядов игольчатых дисков и одного ряда спирально-планчатых катков; способен вести мульчирующее рыхление почвы на глубину 5–12 см; предназначен для весеннего закрытия влаги; предпосевной обработки почвы под посев яровых культур; обработки фонов озимых зерновых на корм после их скармливания под посев однолетних трав на корм; обработки пласта многолетних трав после их скашивания под вспашку; лущения жнивья; мульчирующей обработки лущеного жнивья на глубину 8–12 см для уничтожения проросших сорняков;

2) агрегат для послеуборочной обработки агрофонов высокостебельных культур шириной захвата 9 м: состоит из двух рядов спирально-ножевых катков, двух рядов турбодисков и одного ряда спирально-планчатых катков; предназначен для послеуборочного измельчения растительных остатков кукурузы, подсолнечника, люпина, травяных смесей перед дискованием или вспашки фона;

3) агрегат для основной безотвальной обработки почвы на зябь шириной захвата 6–9 м: состоит из двух рядов турбодисков, двух рядов чизельных лап и одного ряда спирально-планчатых катков; предназначен для безотвального мульчирующего рыхления почвы на глубину до 28 см;

4) сеялка зернотукотравяная прямого посева шириной захвата 6 м: состоит из двух рядов турбодисковых сошников, системы высева и загортачей; предназначена для посева зерновых, внесения стартовой дозы удобрений, посева трав и их смесей, а также подсева трав на сенокосах и пастбищах.

Для традиционного земледелия:

1) лушительный дисковый шириной захвата 9 м: состоит из одного ряда сферических дисков, установленных под углом атаки к направлению движения; предназначен для ранневесеннего закрытия влаги, лущения жнивья послеуборки зерновых, зяблевой обработки агрофонов в целях борьбы с сорняками;

2) агрегат блочно-модульный многофункциональный шириной захвата 9 м: состоит из трех основных комплектов рабочих органов: 1 – два ряда сферических дисков, два ряда волнистых дисков, один ряд спирально-планчатых катков; 2 – два ряда сферических дисков, два ряда чизельных лап, один ряд выравнивателей, один ряд спирально-планчатых катков, 3 – два ряда спирально-ножевых катков, два ряда сферических дисков, один ряд спирально-планчатых катков; предназначен для лущения жнивья, обработки пласта трав, сидератов и промежуточных культур на глубину 6–12 см; обработки полей на зябь, а также зяби под посев пропашных (свеклы, картофеля, кукурузы) на глубину 12–25 см; послеуборочной обработки агрофонов высокостебельных культур (кукурузы, рапса, зеленых удобрений);

3) агрегат блочно-модульный для отвально-безотвального глубокого послойного рыхления почвы шириной захвата 4–6 м: состоит из двух сменных блоков: плуга поворотного и глубокорыхлителя, одного ряда турбодисков и одного ряда спирально-планчатых катков; предназначен для отвальной пахоты на глубину до 28 см и безотвального глубокого, до 40 см, послойного рыхления различных агрофонов на зябь;

4) сеялка прямого посева шириной захвата 9 м.

## Литература

1. Адаптивные системы земледелия в Беларуси / В. С. Антонюк [и др.]. – Минск: БелНИИАЭ, 2001. – 308 с.
2. Валько, В. П. Почва – фундамент биосферы / В. П. Валько // Международный аграрный журнал: Ежемесячный научно-производственный журнал для работников агропромышленного комплекса / В. П. Валько. – Минск, 1999. – С. 18–21.
3. Геаграфія глебаў з асновамі глебазнаўства / В.С. Аношка [і інш.]. – Мінск, 2000. – 329 с.
4. Горбылева, А. И. Почвы Республики Беларусь / А. И. Горбылева. – Минск, 2007. – 184 с.

УДК 631.333:631.862

Поступила в редакцию 31.03.2017  
Received 31.03.2017

**Л. Я. Степук, Н. Д. Лепешкин, П. П. Бегун, К. М. Рассошенко**

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»  
г. Минск, Республика Беларусь  
e-mail: himvsh@mail.ru*

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТРЕБНОГО КОЛИЧЕСТВА МАШИН ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ НАВОЗА**

Представлена информация о видах, составе и объемах получения навоза в Республике Беларусь, являющаяся первичным материалом для обоснования потребности в машинах для его утилизации, показаны реальные условия его накопления, хранения и применения, описана методика обоснования потребности в машинах для внесения подстилочного навоза, даны некоторые методические аспекты обоснования