DOI: 10.12737/111989
УДК 630*377.44

ЗНАЧЕНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В РАЗВИТИИ РАСТЕНИЙ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД

доктор технических наук, профессор **И. М. Бартенев**
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Воронеж, Российская Федерация

Рассмотрены показатели, определяющие качество подготовки почвы, и предъявляемые требования по степени крошения, вспушенности и глыбистости почвенного пласта при вспышке в зависимости от влажности почвы, оказывающее решающее значение. Важным показателем, с точки зрения энергетических и материальных затрат на обработку почвы, развития корневой системы культурных растений, представляет твердость корнеобитаемого почвенного слоя, которая при уменьшении влажности, например, светло-каштановой почвы с 19 до 11 % возрастает с 3,2 до 8,3 МПа, а для развития растения твердость не должна быть больше 3,0 МПа. Исследованиями установлено, что в условиях почв, имеющих низкую водопроницаемость и малый запас гумуса, важное значение в увеличении впитывающей способности создании запаса влаги в нижних слоях приобретает глубокое рыхление (до 60-70 см) с оставлением верхнего плодородного слоя, степень крошения которого должна быть в пределах не менее 60 %. Предлагаемая технология подготовки почвы реализована в конструкции плуга-рыхлителя ПРН-40, принятого в серийное производство. Плуг-рыхлитель производит ярусную обработку почвы, увеличивает по сравнению с плугами общего назначения ПН-4-35 и плантажным ППН-40, степень крошения пласта с 33,5 и 37,9 до 66,8 %. Опыты, заложенные на светлокаштановой почве, имеющей осенью в 1,5 м слое влагу 14-26 мм, при применении плугов ПРН-40 и ППН-50 показали, что на участке, подготовленном плугом-рыхлителем ПРН-40, за осенне-зимний период запас влаги возрос и составил 94 мм, а при плантажной вспашке – 58 мм. В период парования площади было дополнительно усвоено соответственно 100 и 12 мм. К осени следующего года запасы влаги составили 208 и 90 мм, что отразилось на приживаемости культур (98 и 90 %), развитии растений (высота – 114 и 94 см; прирост – 88 и 72 см, диаметр стволиков – 15 и 11 мм).

Ключевые слова: почва, влажность, твердость, глубина обработки, крошение, глыбистость, приживаемость, развитие культур.

THE VALUE OF PRIMARY TILLAGE IN THE DEVELOPMENT OF PLANT TREES AND SHRUBS

DSc in Engineering, Professor **I. M. Bartenev**
Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», Voronezh, Russian Federation

Abstract

Are considered indicators that define the quality of soil preparation, and requirements for the degree of crumbling, fluff and lumpy soil layer during the outbreak, depending on soil moisture, rendering crucial. An important indicator in terms of energy and material costs for the treatment of soil, root development of crop plants, root-hardness is direct soil that decreases the humidity, for example, light-soil from 19 to 11 % increase from 3.2 to 8, 3 MPa, and for the development of plants hardness should not be greater than 3.0 MPa. Research has shown that in the soil-ing have low permeability and low supply of humus, essential to increase the absorbency of creating a stock of moisture in the lower layers becomes deep tillage (60-70 cm) leaving the upper fertile layer, the degree of crumbling ko- torogo should be within at least 60 %. The proposed technology training SMOs, you implemented in the design of the plow-ripper ПРН-40, adopted in mass production. Plow Ripper produces tiered tillage increases compared with general-purpose plow ПН-4-35 and plantage ППН-40, the degree of crumbling layer with 33.5 and 37.9 to 66.8 %. The tests laid down in the light chestnut soils, having the fall of 1.5 m layer of moisture 14-26 mm when using plows ПРН-40 and ППН-50 showed that the area prepared by the plow-ripper ПРН-40, for the autumn-winter period moisture reserves increased and reached 94 mm, and at plantage plowing – 58 mm. During the fallow area was further assimilated respectively 100 and 12 mm. By the autumn of next year moisture reserves amounted to 208 and 90 mm, which is reflected in the survival of cultures (98 and 90 %), development of plants (height – 114 and 94 cm increase – 88 and 72 cm diameter Stalks – 15 and 11 mm).

Keywords: soil, moisture, hardness, depth of processing, crumbling, a lump-stost, survival, development of crops.

В каком бы состоянии не находилась почва, механическая обработка ее всегда направлена на образование оптимальных условий для посева и посадки лесных культур, лесных полос на сельскохозяйственных землях, на борьбу с сорной растительностью, накопление и экономное расходование влаги и защиту почв от эрозии. Это обеспечивается при определенных значениях степени крошения продуктивного слоя почвы и плотности его сложения, глубины обработки и смешения между собой почвенных горизонтов, глубины заделки растительных остатков и семян сорных растений.

Качество пашни принято оценивать по степени крошения почвенного пласта, определяемой размером комков менее 5 см, и количеству пылеватых частиц. Очень хорошая пашня – 90-100 % комков менее 5 см и не более 5 % пыли. Хорошая пашня – 70-90 %

комков 5 см и менее, пыли – 5-10 %. Удовлетворительная пашня – 50-70 % комков размером в поперечнике менее 5 см и 10-15 % пыли. При количестве комков до 5 см 30-50 % и менее 30 % пашня соответственно плохая и очень плохая. При этом количество пыли достигает 20 % и более [9].

Очень важным технологическим свойством крошения пласта почвы является поверхностная глыбистость пашни, значительно влияющая на увеличение объема послеплужных работ, снижение влагонакопления и на качество выполнения последующих технологических операций. Глыбистость при основной обработке почвы не должна превышать 2-4 %, а вспушенность пахотного слоя 20-30 %, что характеризует хорошее крошение почвенного пласта.

Все показатели хорошей и очень хорошей пашни возможно получить только в состоянии физической спелости почвы, которое имеет место при определенной влажности ее. Влажность почвы оказывает решающее значение на качество пашни и это надо всегда учитывать, как при разработке новых почвообрабатывающих орудий, так и при их применении. Одно и то же почвообрабатывающее орудие не может давать одни и те же и при этом отличные результаты крошения, глыбистости и вспушенности при разном увлажнении.

Исследованиями и практикой установлены интервалы влажности, определяющие физическую спелость почвы: для черноземов – 15-18, каштановых – 14-16 и каштановых солонцеватых – 16-17 %. В этом случае степень крошения почвенного пласта составляет для почв черноземной зоны – 80-88, каштановой – 75-83 и пустынной зоны (сероземы) – 64-72 % [14].

Современные лемешно-отвальные плуги по своей конструкции, форме и параметрам рабочих органов подобраны для обработки физически спелых почв. Их применение, например, для зяблевой вспашки плотных связных почв в степной зоне, а также в других зонах, когда в течение летнего периода выпадает мало осадков и почва имеет влажность значительно ниже влажности физической спелости, составляя всего лишь 8-10 %, характеризуется низким уровнем степени крошения почвенного пласта (табл.), которая составляет всего лишь 33,5-37,9 %. Образуются глыбы большей частью в поперечнике 40 см и более. Эти данные получены при вспашке в конце августа (подъем зяби) средне- и тяжелосуглинистых почв влажностью 8,5-9,6 % в слое толщиной до 40 см, при твердости и плотности соответственно 4,07-3,56 МПа и 1,45-1,40 г/см^3 [1].

Крупноглыбистая пашня имеет большую поверхность испарения, что под

Таблица

Степень крошения почвенного пласта (%)

Марка плуга	Размеры глыб (комков), см				
	Менее 5	5-10	10-15	15-25	25-40 и более
ПЛН-4-35	33,5	6,4	2,7	2,7	54,7
ППН-40 (плантажный)	37,9	6,8	5,6	4,2	46,4

воздействием воздушных масс почти на всю глубину обработки почвы способствует удалению влаги из почвы и еще большему ее иссушению. Глыбы и крупные комки внутри пласта, вследствие большой своей плотности и плохой усвояемости выпадающих осадков, нередко остаются сухими до посадки культур, и они мешают проникновению корней растений в почву.

Поэтому глыбистая пашня подвергается дополнительной обработке тяжелыми дисковыми боронами и рыхлителями, что вызывает дополнительные затраты средств и труда, нередко превышающие затраты на саму вспашку, а также увеличение пылеватых частиц. Пыль закупоривает промежутки между отдельными структурными агрегатами, уменьшая тем самым некапиллярную скважность за счет увеличения капиллярной, понижая газообмен, и способствует заплыванию поверхности почвы.

Важным показателем, с точки зрения энергетических и материальных затрат на обработку почвы, развития корневой системы культурных растений, представляет твердость корнеобитаемого почвенного слоя. Твердость характеризует прочность или связность механических и агрегатных элементов, обусловленную внутренними сцеплением и трением. В связи с наличием в почве цементирующих веществ (гумуса, карбонатов, иловатых и коллоидных фракций) и действием ван-дерваальсовых молекулярных сил сцепления между поверхностями сближающихся почвенных частиц и агрегатов и высоких температур, твердость почв в сухостепной зоне высока, и она возрастает с уменьшением влажности почвы.

Например, по данным А. Ф. Вадюниной, в гумусовом горизонте (0-28 см) солонца при влажности почвы 17-20 % твердость равна 3,4 МПа, а при 7-13 % – 11,4 МПа; в светло-каштановой почве при влажности 19 % твердость составляет 3,2 МПа, а при 11 % – уже 8,3 МПа. В тоже время как оптимальные значения твердости почвы для развития растений лежат в пределах 0,5-1,9 МПа. Корни растений проникают вглубь почвы с твердостью не более 3,0 МПа и совсем не растут при твердости 6 МПа [10].

При оптимальных значениях твердости и плотности почвы создается удовлетворительная порозность, равная 50-55 %. Однако в светло-каштановых супесчаных и тяжелосуглинистых почвах и солонцах порозность низкая, неудовлетворительная и колеблется в пределах 28-38 %. Удовлетворительная порозность наблюдается в верхних горизонтах темно-каштановой почвы [10, 11].

Следовательно, в условиях почв, характеризующихся низкой водопроницаемостью и малым запасом гумуса, содержащих большое количество различных солей, иловатых частиц и крупной пыли, важное значение в увеличении впитывающей способности и создании запаса влаги в нижних слоях приобретает глубокое рыхление с составлением верхнего плодородного слоя на месте.

На положительную роль глубокого рыхления почвы в борьбе с засухой и защите почв от водной эрозии в сухостепной зоне указывали еще великий русский ученый К. А. Тимирязев [17], а также И. А. Стебут [15] и Д. И. Менделеев [13]. Г. П. Сурмач [16] отмечает, что глубокая пахота с почвоуглубителями поперек склонов обеспечивает полное поглощение талых вод; углубление пахоты на 1 см способствует сокращению стока от

1,5 до 4, 5 мм. В США широко применяют глубокое рыхление до 80-100 см и считается, что чем суше почва, тем больше эффект глубокого рыхления.

Замена глубокого рыхления вспашкой плантажными плугами целесообразна не на всех типах почв в регионах защитного лесоразведения. При малой мощности гумусового горизонта, что характерно для каштановых, светло-каштановых почв и солонцов, при отвальной вспашке на глубину до 60 см на поверхность выносятся слои, переходные к материнской породе, обедненные питательными веществами и плохими физико-механическими свойствами. Бесструктурный несвязанный органическими веществами нижний горизонт, вывернутый корпусом плуга на поверхность, обладает низкой противоэрозийной устойчивостью. Под действием атмосферных осадков он быстро разрушается и заплывает, препятствуя поступлению влаги в нижние слои и способствуя плоскостной эрозии.

Поэтому на каштановых и светло-каштановых почвах с неглубоким гумусовым горизонтом и уплотненным подпахотным слоем задачей обработки почвы является разрушение уплотненного слоя без выноса его на поверхность. Профессор Н. А. Качинский, проведя исследования, установил, что обработка каштановых и светло-каштановых почв должна производиться двухъярусным плугом с оборачиванием верхнего слоя на глубину 30 см и рыхлением нижнего слоя до 60 см с оставлением его на месте [12].

Предложенная технология реализована в разработанном нами во ВНИАЛМИ плуге-рыхлителе ПРН-40, принятом в серийное производство. Плуг оборудован комбинированными рабочими органами, выполняющими основную и дополнительную обработку верхнего слоя почвы толщиной 25-30 см и безотвальное рыхление на глубину до 60-70 см [3, 6].

Плуг-рыхлитель (рис. 1.) включает раму 1, лемешный корпус 2 с укороченным отвалом, роторный рыхлитель 3 с приводом от вала отбора мощности трактора через карданную 4 и клиноременную передачи и редуктор 6, глубокорыхлитель 7, механизм навески 10. Имеет два опорных колеса 8 и 9, обеспечивающие устойчивое положение плу-

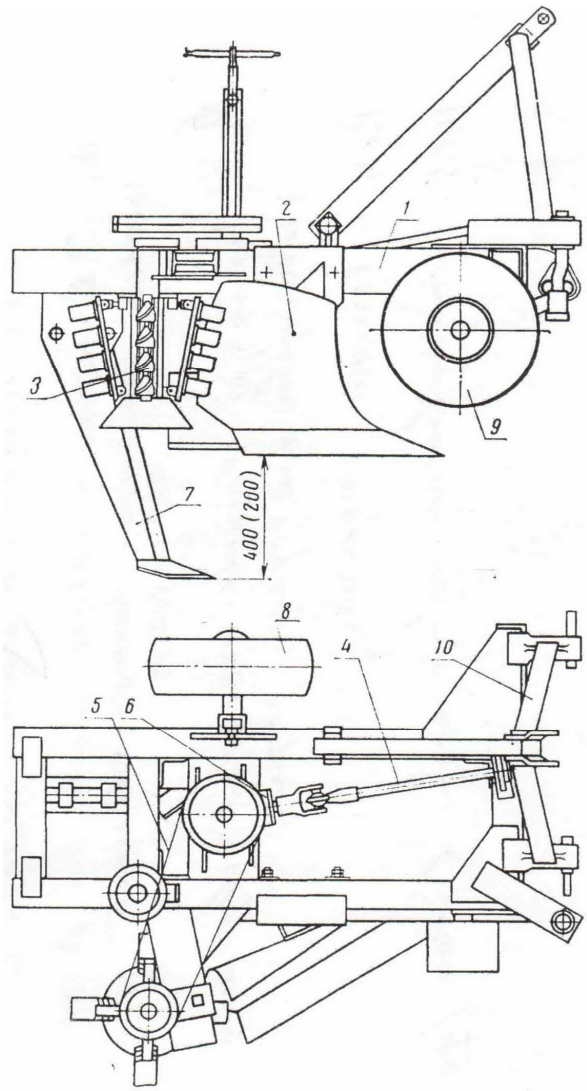

Рис. 1. Плуг-рыхлитель

га при работе поперек склонов. При этом правое колесо выполнено заодно с дисковым ножом, разрежающим дернину и формирующим стенку борозды. Оба колеса регулируются по высоте расположения относительно поверхности поля, обеспечивая этим самым изменение глубины обработки.

Наличие в конструкции плуга комбинированного корпуса, включающего лемешно-отвальную поверхность и роторный рыхлитель соответственно пассивного и активного действия позволили решить проблему крошения сухих твердых почв и оборот пласта вверх по склону крутизной до 12-15° при движении поперек склонов, исключив холостой обратный ход при применении обычных плугов, а также применение металлоемких и сложных по конструкции оборотных, челночных и балансирных плугов.

Конструкция роторного рыхлителя в виде двух усеченных конусов, соединенных между собой основаниями меньшего диаметра с определенно заданными параметрами размещения лопаток, закрепленных на верхнем конусе, позволяет разделять пласт на несколько слоев, сообщать им скорости горизонтальные и вертикальные разной величины, перемещать верхний слой с опережением по отношению к каждому нижележащему слою и производить этим самым активный оборот почвенного пласта [2, 3, 4, 8].

Испытания плуга-рыхлителя ПРН-40 на светло-каштановых средне- и тяжелосуглинистых почвах с солонцами, то есть в условиях аналогичных тем, в которых были получены данные, характеризующие работу плугов общего назначения ПН-4-35 и плантажного ППН-40 (табл.), показали значительно лучшие результаты [5, 7].

Глыбистость пашни, полученной при применении ПРН-40 (рис. 2), составила 66,8 %, т.е. степень крошения больше почти в 2 раза, а размеры глыб не превышают 15 см, что в 3-4 раза меньше по сравнению с аналогами, т.е. с плугами ПН-4-35 (рис. 3) и ППН-40 (рис. 4).

Рис. 2. Пахотный слой после прохода плуга ПРН-40

Рис. 3. Пахотный слой после прохода плуга ПН-4-35

При вспашке плугом ПРН-40 основная масса пласта, состоящая из фракции, комочки которой 5 см и менее находится в нижней части пахотного слоя, а поверхность пашни покрыта фракциями более крупных размеров.

Рис. 4. Пахотный слой после прохода плуга ППН-40

Твердость пахотного слоя составляет всего лишь 0,36-0,57 МПа, толщина которого при глубине вспашки 25-27 см, из-за сильной вспушенности почвы, равна 43-50 см.

При столь малой твердости почвы и сепарации фракций пласта роторным рыхлителем плуга с выносом на поверхность более крупных отдельностей создается своего рода «губчатый» слой, хорошо впитывающий в себя атмосферные осадки. Доуглубление до 60-70 см глубокорыхлителем способствует глубокому проникновению влаги, что, как показали исследования З.И. Маланиной (ВНИАЛМИ), создает значительно лучшие условия для развития культурных растений.

При осенней закладке опытов на светло-каштановой среднесуглинистой почве влаги в 1,5 м слое содержалось 14-26 мм. Сравнивались два плуга – плуг-рыхлитель ПРН-40 и плантажный ППН-50, у которых глубина обработки почвы почти одинакова – около 60 см. За последующий осенне-зимний период на участке, подготовленном плугом ПРН-40, запас доступной влаги составил 94 мм, а в сравниваемом варианте не превышал 58 мм. В период парования площади было дополнительно усвоено соответственно 100 и 12 мм. К осени запасы влаги составляли 208 и 90 мм, т.е. при применении ПРН-40 в 1,5 м слое они превышают в 2, 3 раза по сравнению с плугом плантажным ППН-50. И это незамедлило сказаться на приживаемости и развитии посаженных весной следующего года культурных растений.

Проведенный в конце первого вегетационного периода учет показал, что приживаемость на участке, подготовленном плугом-рыхлителем ПРН-40, составил 98 %, а плугом ППН-50 – 90 %. Соответственно, высота культур 114 и 94 см, прирост 88 и 72 см, диаметр стволиков в среднем 15 и 11 мм.

Полученные данные показывают на существенное преимущество глубокой послойной обработки почвы, состоящей из вспашки с высокой степенью крошения верхнего слоя и оставлением его на месте и глубокого рыхления нижнего слоя без выноса его на поверхность по сравнению с обычной глубокой вспашкой плантажными плугами, сопровождающейся оборотом пласта с низкой степенью крошения, высокой глыбистостью и выносом нижнего неплодородного материкового слоя на поверхность.

Библиографический сптсок

1.Бартенев, И. М. Работа плугов при глубокой вспашке поперек склонов [Текст] / И. М. Бартенев, И. П. Матвеев, П. Б. Рябов // Техника в сельском хозяйстве. – 1973. – № 5. – С. 71-72.

2. Бартенев, И. М. Оптимизация параметров ротационного рыхлителя комбинированного корпуса плуга [Текст] / И. М. Бартенев // Механизация защитного лесоразведения: сб. на-

уч. тр. ВНИАЛМИ. – Волгоград, 1986. – С. 3-19.

3. Бартенев, И. М. Комбинированный корпус плуга [Текст] / И. М. Бартенев, И. П. Матвеев // Сибирский вестник с.-х. науки. – 1973. – № 6. – С. 60-63.

4. Бартенев, И. М. Выбор типа и параметров роторного рыхлителя плуга [Текст] / И. М. Бартенев // Бюл. ВНИАЛМИ. – Волгоград, 1981. – Вып. 2 (36). – С. 5-8.

5. Бартенев, И.М. Новое почвообрабатывающее орудие [Текст] / И. М. Бартенев, В. А. Тоцкий, Н. И. Алябьев // Лесное хозяйство. – 1984. – № 3. – С. 57-58.

6. Патент на изобретение № 349367 РФ, МПК А01В3/46. Плуг-рыхлитель [Текст] / И. М. Бартенев, И. П. Матвеев ; заявитель и патентообладатель Всесоюзный научно исследовательский институт агролесомелиорации. – № 1484562 ; опубл. 01.01.72 ; Бюл. № 26.

7. Бартенев, И. М. Механизация выращивания многолетних насаждений на склонах [Текст] / И. М. Бартенев. – М. : Колос, 1978. – 57 с.

8. Бартенев, И. М. Ударное разрушение и активный оборот почвенного пласта при вспашке [Текст] / И. М. Бартенев // Лесотехнический журнал. – 2013. – № 1. – С. 98-110.

9. Бахтин, П. У. Физико-механические и технологические свойства почв [Текст] / П. У. Бахтин. – М. – «Знание», 1971. – 64 с.

10. Вадюнина, А. Ф. Агрофизическая и мелиоративная характеристика каштановых почв Юго-Востока европейской части СССР [Текст] / А. Ф. Вадюнина. – М. : МГУ. 1970. – 325 с.

11. Дегтярева, Е. Т. Почвы Волгоградской области [Текст] / Е.Т. Дегтярева, А. Н. Жулидова. – Волгоград. 1970. – 320 с.

12. Качинский, Н. А. О причинах массового усыхания лесных насаждений на юго-востоке европейской части СССР и их восстановление [Текст] / Н. А. Качинский // Почвоведение. – 1971. – № 3. – С. 99-114.

13. Менделеев, Д. И. Первый отчет о сельскохозяйственных опытах [Текст] : сочинение / Д. И. Менделеев. – М. : Изд-во АН СССР, 1951. – Т. XVI.

14. Пронин, А. Ф. Основные агротехнические показатели по плугам общего назначения в зональном разрезе [Текст] / А. Ф. Пронин // Материалы НТС ВИСХОМ. – М., 1959. – Вып.5. – С. 71-85.

15. Стебут, И. А. Основы полевой культуры и меры к ее улучшению в России [Текст] : избр. соч. / И. А. Стебут. – М. : Сельхозизгиз, 1956. – Т. 1.

16. Сурмач, Г. П. О влиянии микрорельефа поверхности и глубины зяблевой пахоты на сток талых вод [Текст] / Г. П. Сурмач // Почвоведение. – 1965. – № 6. – С. 103-112.

17. Тимирязев, К. А. Борьба растений с засухой [Текст] : избр. соч. / К. А. Тимирязев. – М. : Сельхозиздат, 1957. – Т. 1.

References

1.Bartenev I.M., Matveev I.P., Ryabov P.B. *Rabota plugov pri glubokoj vspashke poperek sklonov* [Work plows for deep plowing across slopes]. *Tehnika v sel'skom hozjajstve* [Machinery for agriculture], 1973, no. 5, pp. 71-72. (In Russian).

2. Bartenev I.M. *Optimizacija parametrov rotacionnogo ryhlitelja kombiniro-vannogo korpu-*

sa pluga [Optimization parameters of the rotary cultivator combination plow body]. *Mehanizacija zashhitnogo lesorazvedenija: sb. nauch. tr. VNIALMI* [Mechanization of protective afforestation: Sat. scientific. tr. VNIALMI]. Volgograd, 1986, pp. 3-19. (In Russian).

3. Bartenev I.M., Matveev I.P. *Kombinirovannyj korpus pluga* [Ccombined plow body]. *Sibirskij vestnik s.-h. nauki* [Siberian agricultural Gazette science], 1973, no. 6, pp. 60-63. (In Russian).

4. Bartenev I.M. *Vybor tipa i parametrov rotornogo ryhlitelja pluga* [Select the type and parameters of the rotary cultivator plow]. *Bjul. VNIALMI* [Bull. VNIALMI]. Volgograd, 1981, Vol. 2 (36), pp. 5-8. (In Russian).

5. Bartenev I.M., Totskiy V.A., Aljabev N.I. *Novoe pochvoobrabatyvajushhee orudie* [New tillers]. *Lesnoe hozjajstvo* [Foresttion of households], 1984, no. 3, pp. 57-58. (In Russian).

6. Bartenev I.M., Matveev I.P. *Plug-ryhlitel'* [The plow-ripper]. Patent RF no. 349367, 09.04.72.

7. Bartenev I.M. *Mehanizacija vyrashhivanija mnogoletnih nasazhdenij na sklonah* [Mechanization of cultivation of perennial crops on the slopes]. Moscow, 1978, 57 p. (In Russian).

8. Bartenev I.M. *Udarnoe razrushenie i aktivnyj oborot pochvennogo plasta pri vspashke* [Shock destruction and active turnover of soil formation during plowing]. *Lesotekhnicheskii zhurnal,* 2013, no. 1, pp. 98-110. (In Russian).

9. Bakhtin P.W. *Fiziko-mehanicheskie i tehnologicheskie svojstva pochv* [Physical-mechanical and technological properties of soils]. Moscow,1971, 64 p. (In Russian).

10. Vadyunina A.F. *Agrofizicheskaja i meliorativnaja harakteristika kashtanovyh pochv Jugo-Vostoka evropejskoj chasti SSSR* [Agrophysical and reclamation characteristics of chestnut soils of South-East European part of the USSR]. Moscow, 1970, 325 p. (In Russian).

11. Degtyareva E.T., Zhulidova A.N. *Pochvy Volgogradskoj oblasti* [The soils of the Volgograd region]. Volgograd, 1970, 320 p. (In Russian).

12. Kaczynski N.A. *O prichinah massovogo usyhanija lesnyh nasazhdenij na jugo-vostoke evropejskoj chasti SSSR i ih vosstanovlenie* [The reasons for the mass drying of forest plantations in the southeast of the European part of the Soviet Union and restoration]. *Pochvovedenie* [Soil], 1971, no. 3, pp. 99-114. (In Russian).

13. Mendeleev D.I. *Pervyj otchet o sel'skohozjajstvennyh opytah* [First report on agricultural experiments]. Moscow, 1951, Vol. 16. (In Russian).

14. Pronin A.F. *Osnovnye agrotehnicheskie pokazateli po plugam obshhego naznachenija v zonal'nom razreze* [Basic agronomic performance of general-purpose plows in the zonal section]. *Materialy NTS VISHOM* [Materials NTS VISKhOM]. Moscow, 1959, Issue 5, pp. 71-85. (In Russian).

15. Stebut I.A. *Osnovy polevoj kul'tury i mery k ee uluchsheniju v Rossii* [On field of culture and measures for its improvement in Russia]. Moscow, 1956, Vol. 1. (In Russian).

16. Surmach G.P. *O vlijanii mikrorel'efa poverhnosti i glubiny zjablevoj pahoty na stok talyh vod* [The influence of surface microrelief and autumn plowing to a depth of runoff of meltwater]. *Pochvovedenie* [Soil], 1965, no. 6. pp. 103-112. (In Russian).

17. Timiryazev K.A. *Bor'ba rastenij s zasuhoj* [Struggle with drought plants]. Moscow, 1957, Vol. 1. (In Russian).

Сведения об авторе

Бартенев Иван Михайлович – профессор кафедры механизации лесного хозяйства и проектирования машин, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», доктор технических наук, профессор, г. Воронеж, Российская федерация; e-mail: kafedramehaniza@mail.ru.

Information about author

Bartenev Ivan Mikhailovich – Professor of Forestry Mechanization and Machine Design department, Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», DSc in Engineering, Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: kafedramehaniza@mail.ru.

DOI: 10.12737/111990
УДК 631.31, 62-52

ПЕРСПЕКТИВНАЯ КОНСТРУКЦИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО КУЛЬТИВАТОРА ДЛЯ СКЛОНОВ С АВТОМАТИЧЕСКОЙ БИОМЕТРИЧЕСКИ КОРРЕКТИРУЕМОЙ СИСТЕМОЙ КОНТРОЛЯ ПОПЕРЕЧНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ

доктор технических наук, профессор **И. М. Бартенев**[1]
доктор физико-математических наук, профессор **С. Д. Кургалин**[2]
кандидат медицинских наук, доцент **Я. А. Туровский**[2]
кандидат технических наук **М. Н. Лысыч**[1]
1 – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, Российская Федерация
2 – ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Российская Федерация

Статья посвящена проблеме обеспечения поперечной устойчивости машинно-тракторных почвообрабатывающих агрегатов путем использования автоматических биометрически корректируемых систем управления. На сегодняшний день основной проблемой почвообрабатывающих агрегатов, используемых на склонах, а также в условиях сложного микрорельефа и наличия различных препятствий, является неконтролируемое изменение траектории их движения. Решить данную проблему возможно путем внедрения компьютерных систем контроля и управления, имеющих возможность быстрой адаптации в процессе работы за счет команд оператора без отвлечения его от процесса управления машино-тракторного агрегата. Проведенный в рамках работы анализ показал, что на данный момент не существует компьютерных систем контроля и управления поперечной устойчивостью почвообрабатывающих орудий, которые имели бы возможность быстро адаптироваться в процессе работы за счет команд водителя без отвлечения его от процесса управления МТА. Авторами предлагается концепция системы управления, основанная на создании автоматической био-