

УДК:631.333.53

КЫРТЫШТЫН МЕХАНИКАЛЫК КАСИЕТТЕРИН КӨЗӨМӨЛДӨӨЧҮ ТЕХНИКАЛЫК КАРАЖАТТАРДЫН КЛАССИФИКАЦИЯСЫ

КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ

CLASSIFICATION OF TECHNICAL DEVICES FOR MONITORING SOIL MECHANICAL PROPERTIES

В. О. Лысенков, А. В. Безруков, Н. И. Наумкин
V. O. Lysenkov, A. V. Bezrukov, N. I. Naumkin

Кесиптик ишмердүүлүктүн башка чөйрөлөрүндөй эле айыл чарбасында, анда колдонулган ар кандай техникалык каражаттар жана түзүлүштөр маанилүү ролду ойнойт. Көптөгөн факторлор алардын тандоосунан көз каранды. Аларга майнаптуулук жана коопсуздук кирет. Иш жүзүндө кеңири колдонулган бардык техникалык каражаттар эң адистеширилген колдонууга багытталган тынымсыз өзгөртүүлөрдөн улам өздөрүнүн классификациясын талап кылат. Бул изилдөөнүн ар бир тармагындагы тажрыйбалуу эксперттерге да, келечектеги адистерге да аларды колдонуунун конкреттүү маселесин түшүнүүгө же жаңы түзүлүштөрдү топтоо үчүн болгон билимдерди түзүүгө жардам берет. Бул макалада талдоо-топтоо, индукция-дедукция, түзүлүштөө, классификация сыяктуу жалпы илимий изилдөө ыкмаларын колдонуунун негизинде кыртыштын катуулугун өлчөөчү алеттердин классификациясы иштелип чыгып, ишке эң ылайыктуу техникалык каражат да аныкталган.

В сельском хозяйстве, как и в любой другой области профессиональной деятельности, важную роль играют используемые в нем различные технические средства и приборы. От их выбора зависят многочисленные факторы. В их числе эффективность и безопасность. Все широко распространенные в практике использования технические средства в связи с постоянными их модификациями, направленными на наиболее профильное использование, нуждаются в своей классификации. Это помогает как опытным экспертам в каждой области исследования, так и будущим специалистам разобраться в конкретном вопросе их применения или же структурировать уже имеющиеся знания для синтеза новых устройств. В данной статье на основании использования таких общенаучных методов исследования, как анализ-синтеза, индукция-дедукция, структуризация, классификация, разрабатывается классификация устройств для измерения

твердости почвы, а также определяется наиболее подходящее техническое средство для работы.

In agriculture, as in any other area of professional activity, various technical means and devices used in it play an important role. Numerous factors depend on their choice. These include efficiency and safety. All technical means widely used in practice, due to their constant modifications aimed at the most specialized use, need their own classification. This helps both experienced experts in each field of research, and future specialists, to understand the specific issue of their application or to structure existing knowledge for the synthesis of new devices. In this article, based on the use of such general scientific methods of research as: analysis-synthesis, induction-deduction, structuring, classification, a classification of devices for measuring soil hardness is developed, and the most suitable technical tool for work is also determined.

Түйүн сөздөр: техникалык каражаттар; механикалык касиеттери; мониторинг; жер кыртышы; алет.

Ключевые слова: технические средства; механические свойства; мониторинг; почва; прибор.

Keywords: technical devices; mechanical properties; monitoring; the soil; device.

Как и любой другой материал, почва имеет свои механические свойства, к ним относят: пластичность, связность, твердость, удельное сопротивление при обработке, липкость, набухание, усадку. В области сельского хозяйства критически важно следить за данными показателями для улучшения качества получаемых продуктов. Одной из самых важных характеристик почвы, интегрально характеризующей ее физико-механические свойства, является твердость, под которой понимается сопротивление почвы при механических ее обработках различными агрегатами. В связи с этим при обработке почвы возникает необходимость в каждый момент времени и на каждом ее участке знать ее значение.

Целью наших исследований является поиск оптимального технического средства для мониторинга механических свойств почвы, предпочтительного для изменяющихся режимов работы машины.

На рисунке 1 представлена разработанная нами классификация на основе использования таких общенаучных методов исследования, как анализ-синтеза, индукция-дедукция, структуризация, классификация технических средств для мониторинга механических свойств

почвы, за счет измерения ее твердости. В качестве классификационных в ней выбраны следующие признаки: область назначения, принцип действия, направление измерения твердости почвы, автоматизация, регистрация данных, комплектование. Рассмотрим подробнее каждый из них.



Рисунок 1 – Классификация технических средств для мониторинга механических свойств почвы

К непрерывноизмеряющим твердомерам мы относим твердомеры С. В. Машкова [1], С. И. Васильева [2], Р. Р. Шакирова [3] (рис. 2), твердомер в виде черенкового ножа [4] и дискового сканера

[5]. От остальных их отличает непрерывное движение в слое почвы, в процессе которого твердомеры отслеживают различные показатели, такие как сопротивление резания почвы, ее твердость. По этим показателям определяется требуемое значение.

Твердомер конструкции ВИСХОМа [6], Н. А. Качинского [6], микропенетромтр МВ-2 [7], твердомер Н. И. Алексеева [6], Т. С. Нугмановой [6] и др. относятся к дискретно измеряющим характеристики почвы (рис. 3).

По направлению измерения (рис. 4) твердости почвы различают твердомеры с вертикальным внедрением плунжера в почву и по высоте обработки почвенного пласта. К первым относят твердомер А. Н. Ревякина [6], твердомер в виде дискового сканера, измеритель уплотнения почвы SC 900, плотномер почв SCT, грунтовый пенетрометр ПСГ-МГ4, электронный измеритель твердости почвы ИП-271 [8], устройство для измерения твердости почвы С. А. Корпушова [9], устройство для измерения твердости почвы И. М. Киреева [10], устройство для определения твердости почвы В. А. Савельева [11] и др., ко вторым – твердомер в виде черенкового ножа [4] и твердомер С. И. Васильева [2].

По возможности автоматизации технические средства могут быть автоматическими, ручными и полуавтоматическими. Наиболее многочисленными являются ручные – среди них: твердомеры А. Н. Ревякина и Н. А. Качинского [6], устройство для определения твердости почвы В. А. Савельева [11] и другие твердомеры, которые требуют применения ручного труда для их использования. Они являются простыми и надежными, именно поэтому и получили такое широкое распространение. К автоматическим твердомерам относят твердомеры С. В. Машкова [1], С. И. Васильева [2], Р. Р. Шакирова [3], твердомеры в виде черенкового ножа и дискового сканера [4-5].

В заключении следует отметить, что из всех рассмотренных средств для мониторинга механических свойств почвы наиболее удовлетворяющими нашим условиям являются твердомеры с непрерывным действием в составе машины с автоматической непрерывной записью, так как они позволяют отслеживать изменение свойств обрабатываемой почвы и подавать сигнал для адаптации режимов работы

машины (адаптивных самоходных малогабаритных почвообрабатывающих фрез[4-5]) к изменяющимся условиям.

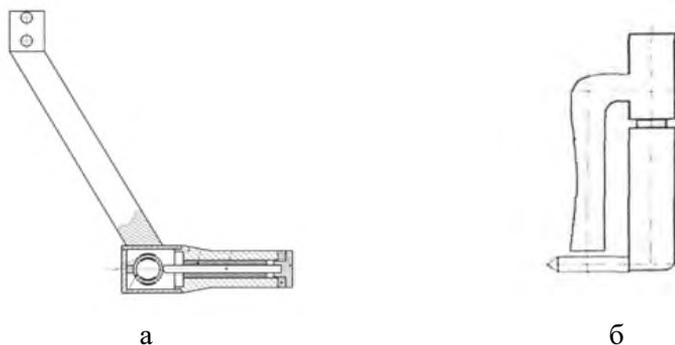


Рисунок 2 – Непрерывные твердомеры: твердомер С. В. Машкова (а); твердомер Р. Р. Шакирова(б)

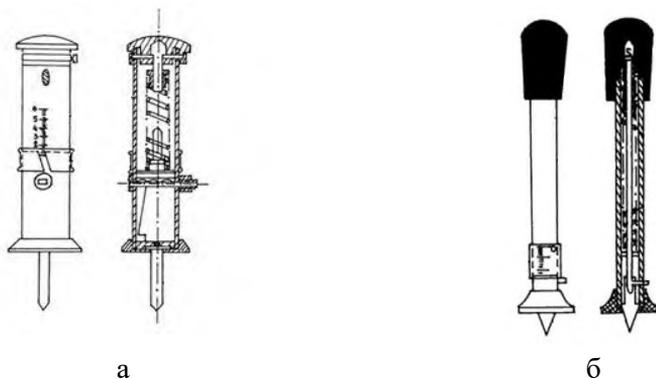


Рисунок 3 – Дискретные твердомеры: твердомер Н. А. Качинского (а); микропенетрометр МВ-2 (б)



Рисунок 4 – По направлению измерения твердости почвы: вертикальное измерение (а); по высоте обработки почвенного пласта (б)

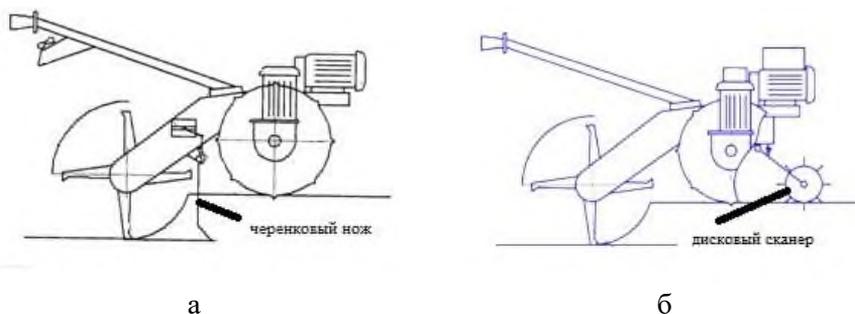


Рисунок 5 – Автоматические твердомеры: твердомер в виде черенкового ножа (а); твердомер в виде дискового сканера (б)

Литература

1. Машков С. В., Васильев С. И., Котов Д. Н., Фатхутдинов М. Р. Устройство для горизонтального непрерывного измерения твердости почвы. // Патент на изобретение RU 2608345 С, 17.01.2017. Заявка № 2015141164 от 28.09.2015.
2. Васильев С. И. Совершенствование метода и технических средств для горизонтального измерения твердости почвы при внедрении технологии координатного земледелия: автореф. дис. – Пенза, 2007.
3. Шакиров Р. Р., Вахрамеев Д. А., Пospelова И. Г. Прибор для определения влияния твердости почвы на двигатель машинно-тракторного агрегата с беспроводной передачей сигнала. // Патент на полезную модель RU 104716 U1, 20.05.2011. Заявка № 2010145375/28 от 08.11.2010.
4. Безруков А. В., Купряшкин В. Ф., Наумкин Н. И. Почвообрабатывающая фреза с адаптацией режимов работы. // Патент 200945 РФ, МПК А01В 33/082, заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарева». – № 2020129321; заявл. 04.09.2020; опубл. 20.11.2020, Бюл. № 32 – 2 с.: ил.
5. Безруков А. В., Купряшкин В. Ф., Наумкин Н. И. Адаптивная почвообрабатывающая фреза. // Патент 2771985 РФ, МПК А01В33/02, заявитель и патентообладатель заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарева». – № 2021131560; заявл. 28.10.2021; опубл. 16.05.2022, Бюл. № 14 - 2 с.: ил.
6. Вадюнина А. Ф., Корчагина З. А. Методы исследования физических свойств почв. – М.: Агропромиздат, 1986. – 141 с.

7. Нугманов С. С. Новые устройства для агрооценки почвы / Нугманов С. С., Гриднева Т. С., Васильев С. И., Иваськевич А. В. // Сельский механизатор. – 2011. – № 11. – С. 10–11.
8. Киреев И. М., Коваль З. М. Измерительное средство для определения сопротивления почвы при погружении в нее плунжеров с наконечниками. // АгроФорум. – 2019. – № 6. – С. 54–57.
9. Корпушов С. А., Петров В. И., Жданов Ю. М. Устройство для измерения твердости почвы. // Пат. РФ на полезную модель, №106746, МПК 3/00/ Заявитель и патентобладатель ВНИ-АЛМИ. – №2010151074/15; заявл. 13.12.2010; опубл. 20.07.2011. Бюл. № 20.
10. Киреев И. М., Трубицын Н. В., Коваль З. М. Устройство для измерения твердости почвы. // Патент на полезную модель RU 78574 U1, 27.11.2008. Заявка № 2008129960/22 от 21.07.2008.
11. Савельев В. А. Устройство для определения твердости почвы. // Патент на изобретение RU 2394240 C1, 10.07.2010. Заявка № 2008144264/12 от 07.11.2008.