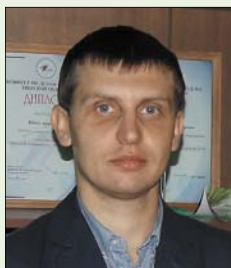


УДК: 630.114.58

ФИЗИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОЧЕК ЗАКОЧКАРЕННЫХ ЛУГОВ И ПАСТБИЩ



А.В.КУДРЯВЦЕВ,
канд. техн. наук

Тверская государственная сельскохозяйственная академия, e-mail: andrei.cudryavtsev21103@yandex.ru,
г. Тверь, Российская Федерация

Для разработки технологических средств улучшения закочкаренных лугов и пастбищ необходимы научные исследования физических и технологических свойств растительных и земляных кочек. Определили вид кочек, геометрические показатели, форму и густоту их расположения. Провели обследование пойменного луга на реке Оря Калининского района Тверской области. Показали, что средний условный диаметр основания кочки составил 410 мм, высота – 470 мм. Густота расположения кочек в среднем составила 1,7 шт./кв. м. Получили основные показатели физических и технологических свойств кочек для использования машин с целью обработки закочкаренных кормовых угодий. Определили, что наибольшая плотность кочек равна 1,23-1,49 г/куб. см, абсолютная влажность растительной кочки – 25,3 процента, земляной – 19,3 процента, твердость – 11,6 и 5,5 кПа соответственно. Разработали установку для определения сопротивления кочки сдвигу. Выявили, что наибольшие затраты энергии приходятся на нижние слои кочек.

Ключевые слова: улучшение лугов и пастбищ, кочка, выравнивание кочек, сопротивление сдвигу.

Одной из нерешенных задач по улучшению природных кормовых угодий остается машинная ресурсосберегающая технология обработки закочкаренных лугов и пастбищ. Обоснованно стоит вопрос о создании принципиально новых, ресурсосберегающих технических средств. Разработка такой техники должна базироваться на научных исследованиях технологического воздействия рабочих органов на обрабатываемый материал (почву, кочку) [1, 4].

Горячкин В.П. придавал большое значение механическим процессам, происходящим в почве, и подчеркивал, что при проектировании рабочих органов почвообрабатывающих машин необходимо изучение физико-механических свойств почвы в полевых условиях [2]. Технологический процесс обработки почвы и кочек сопровождается непрерывным изменением их свойств, что следует учитывать при настройке выбора параметров рабочих органов и режимов их работы.

В связи с этим задачей исследований поставлено определение физических и технологических

свойств кочек на кормовых угодьях в полевых условиях.

На первом этапе определяли вид кочек, геометрические показатели (диаметр, высоту, форму) и густоту их расположения.

Анализ показал, что на пастбище присутствуют два основных типа кочек: растительные и земляные. Основания кочек имеют овальную форму, встречаются сдвоенные кочки. Средний условный диаметр растительных кочек составляет 335 мм, стандартное отклонение ± 45 мм. Средняя высота данного типа кочек на пастбище равна 370 мм, стандартное отклонение ± 35 мм. Земляные кочки характеризуются средним условным диаметром 270 мм, стандартное отклонение ± 30 мм. Средняя высота земляных кочек – 300 мм, стандартное отклонение ± 27 мм.

Густота расположения кочек различных видов при подсчете на десяти участках площадью 0,1 га в среднем составила 1,7 шт./м², стандартное отклонение $\pm 0,15$ шт./м².

Осоковые кочки расположены в основном на

пойменных лугах. В связи с этим были обследованы пойменные луга р. Орша Калининского района Тверской области. Средний условный диаметр основания осоковой кочки составил – 410 мм, стандартное отклонение ± 38 мм; средняя высота кочки 470 мм, стандартное отклонение ± 32 мм.

В качестве основных показателей физических и технологических свойств кочек на основании выполненного анализа приняты: влажность, плотность, порозность, твердость, сопротивление сдвигу.

При изучении свойств кочек их разделяли по высоте: на четыре слоя – при высоте кочки более 300 мм и на три слоя – при высоте до 300 мм. Нижний слой (подошва) располагался на уровне дернового покрова вокруг кочки. Значения физических и технологических свойств измеряли на каждом слое. Физические свойства кочек определяли с помощью полевой лаборатории Литвинова в соответствии с общепринятой методикой [3].

Относительно характера изменения значений плотности слоя кочки по высоте можно отметить следующее: наибольшая плотность растительных и земляных кочек наблюдалась в основании кочек: для растительных кочек – в среднем $\rho_n = 1,49$ г/см³ ($\pm 0,23$ г/см³), для земляных кочек $\rho_n = 1,23$ г/см³ ($\pm 0,19$ г/см³). Наименьшая плотность кочек двух видов отмечена в средних слоях, что объясняется меньшей задернованностью.

Абсолютная и относительная влажность земляных и растительных кочек снижается от основания к верхним слоям. Так, среднее значение абсолютной влажности основания растительной кочки составляет $W_a = 25,3\%$ ($\pm 3,34\%$), а верхнего слоя – 16% ($\pm 1,3\%$). Среднее значение абсолютной влажности основания земляной кочки равно $19,93\%$ ($\pm 4,38\%$), а верхнего слоя – $14,3\%$ ($\pm 3,7\%$).

Зависимость изменения значений порозности (P_0 , %) земляных и растительных кочек с высотой возрастает, что связано с генезисом кочки.

На рисунке 1 приведены средние арифметические значения показателей физических свойств по сло-

Растительные				Земляные			
ρ_n , г/см ³	W_a , %	P_0 , %		ρ_n , г/см ³	W_a , %	P_0 , %	
1,47	16	44		0,93	14,3	27,5	
1,3	22,8	19,3		0,78	15,7	21,7	
1,3	23,2	24,1		0,86	19,4	23,3	
1,49	25,3	29,6		1,23	21,1	13,9	

Рис. 1. Физические свойства растительных и земляных кочек: ρ_n – плотность, г/см³; W_a – абсолютная влажность, %; P_0 – твердость, %

ям кочки, полученные в результате экспериментальных исследований.

Измерение твердости проводилось на растительных и земляных кочках с использованием твердомера Ревякина Ю.Ю. После обработки диаграмм выведена зависимость твердости от высоты слоев (рис. 2).

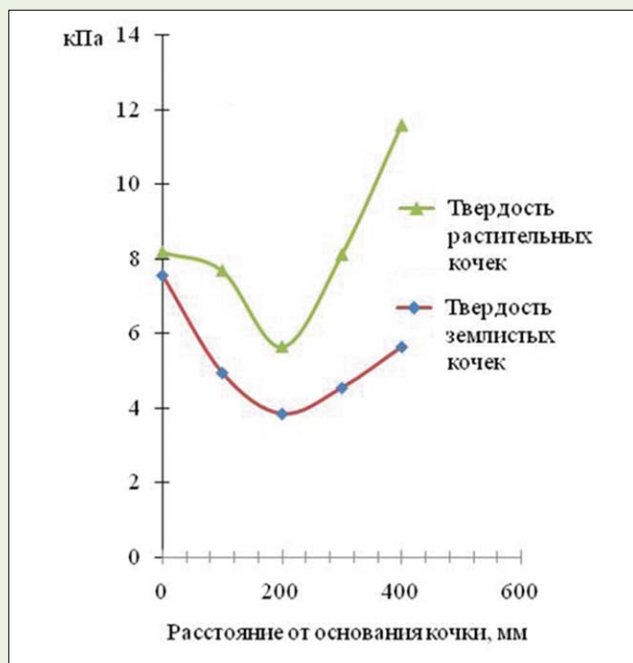


Рис. 2. Зависимость твердости кочек от высоты слоя

Из графика видно, что твердость кочек по слоям различна и ее кривая имеет вид параболы с наибольшими значениями в основании и верхних слоях: для растительных $p = 11,6$ кПа, ($\pm 1,1$ кПа); земляных $p = 5,6$ кПа, ($\pm 0,61$ кПа).

Определение сопротивления кочки сдвигу проводилось с помощью разработанной и изготовленной в Тверской ГСХА установки (рис. 3). В качестве

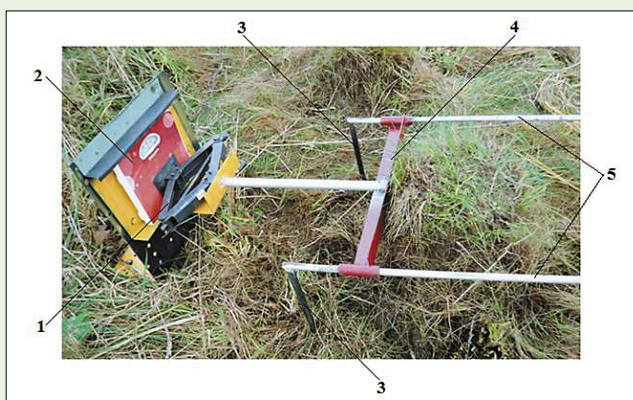


Рис. 3. Установка для определения сопротивления при сдвиге кочки: 1 – домкрат; 2 – весовое устройство; 3 – стойки; 4 – уголок-деформатор; 5 – направляющие штанги перемещения ножа

рабочего органа используется профильный уголок 50×50 мм. Рабочий орган перемещается по направляющим и осуществляет сдвиг слоя кочки в горизонтальной плоскости. Усилие создается домкратом и фиксируется с помощью платформенного весового устройства. Деформация слоев кочки сдвигом производится через каждые 50 мм, начиная сверху.

Графическая зависимость полученных опытных данных показывает снижение от основания к вершине величины сопротивления кочки сдвигу в горизонтальной плоскости (рис. 4). Следовательно, наибольшие затраты энергии приходятся на нижние слои кочки.

Данные, полученные при полевых исследованиях физических и технологических свойств кочек, можно использовать при проектировании рабочих органов машин для обработки закороченных корневых угодий.

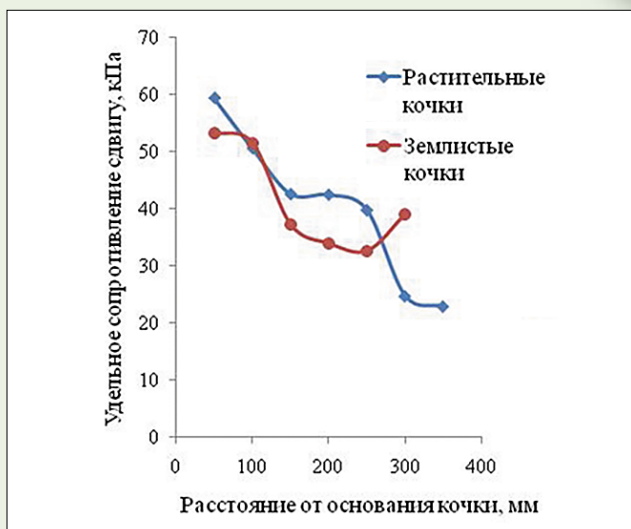


Рис. 4. Зависимость сопротивления кочки сдвигу от высоты слоя

Литература

1. Лобачевский Я.П. Прочностные и деформационные свойства связных задерненных почв // *Сельскохозяйственные машины и технологии*. – 2011. – № 3. – С. 18-20.
2. Горячкин В.П. *Собрание сочинений*. – М.: Колос, 1965. Т. 2. – 448 с.

3. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. *Методы исследования физических свойств почв*. – М.: Агропромиздат, 1986. – 428 с.

4. Лобачевский Я.П., Эльшейх А.Х. Обоснование расстановки дисковых рабочих органов в комбинированных почвообрабатывающих агрегатах // *Сельскохозяйственные машины и технологии*. – 2009. – № 4. – С. 22-25.

References

1. Lobachevskiy Ya.P. *Prochnostnye i deformatsionnye svoystva svyaznykh zadernennykh pochv* [Strength and deformation properties of coherent grassed soils]. *Sel'skokhozyaystvennyye mashiny i tekhnologii*. 2011, No 3, pp. 18-20 (Russian).
2. Goryachkin V.P. *Sobranie sochineniy* [Collected edition]. Moscow: Kolos, 1965. T. 2. 448 p. (Russian).
3. Vadyunina A.F., Korchagina Z.A.. *Metody*

- issledovaniya fizicheskikh svoystv pochv* [Methods of research of soils physical properties]. Moscow: Agropromizdat, 1986. 428 p. (Russian).

4. Lobachevskiy Ya.P., El'sheykh A.Kh. *Obosnovanie rasstanovki diskovykh rabochikh organov v kombinirovannykh pochvoobrabatyvayushchikh agregatakh* [Justification of placement of disk working elements in the combined soil-cultivating units]. *Sel'skokhozyaystvennyye mashiny i tekhnologii*. 2009. No 4. pp. 22-25 (Russian).

PHYSICAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF THE MEADOWS AND PASTURES TUSsocks

Kudryavtsev A.V., Cand.Sc.(Eng.), Tver State Agricultural Academy, e-mail: andrei.cudryavtsev21103@yandex.ru, Tver, Russian Federation

Scientific researches of tussocks physical and technological properties are necessary for working out of technological means for improvement of the tussock meadows and pastures. The author has defined a type of tussocks, geometrical indicators, a form and density of their location. Investigation of a flood meadow, which was near the river Orsha in Kalinin district of the Tver region was conducted. It was showed that the average nominal diameter of the tussock bottom was equal 410 mm, height – 470 mm. Averaged density of a tussocks location made 1.7 pieces per sq. m. The main indicators of physical and technological properties of tussocks for use of machines for cultivating of the tussock forage lands were conducted. It was given that density of tussocks was equal 1.23-1.49 g per cc, absolute moisture of a tussock was 25.3 percent, earthy hillock – 19.3 percent, hardness – 116, and 5.5 kPa respectively. Installation for determination of shear strength of a hillock is worked out. It was revealed that the greatest energy expenses accrue to the lower layers of tussocks.

Keywords: Improvement of meadows and pastures; Tussock; Levelling of tussocks; Shear strength.