

Научная статья

УДК 631.3

EDN XWMMWH

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0633-0-64-69>

## **Метод повышения экологического потенциала горных кормовых угодий**

**Сергей Майрамович Джибилов<sup>1</sup>**, кандидат технических наук, старший научный сотрудник

**Людмила Романовна Гулуева<sup>2</sup>**, научный сотрудник

<sup>1, 2</sup> Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства, Республика Северная Осетия – Алания, Михайловское, Россия

<sup>2</sup> [luda\\_gulueva@mail.ru](mailto:luda_gulueva@mail.ru)

**Аннотация.** В статье представлен макетный образец агрегата на базе мини-трактора для удаления камней с поверхности лугов и пастбищ. Выявили, что очистка пастбища от разбросанных мелких и средних камней приводит к повышению полезной площади, улучшению водно-воздушного и питательного режимов и качества продукции. Сделан вывод о целесообразности применения агрегата на горных лугах и пастбищах с уклоном до 13 градусов.

**Ключевые слова:** горы, камни, мини-трактор, семена трав, луга, пастбища

**Для цитирования:** Джибилов С. М., Гулуева Л. Р. Метод повышения экологического потенциала горных кормовых угодий // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 64–69.

Original article

## **A method of increasing the ecological potential of mountain forage lands**

**Sergey M. Dzhibilov<sup>1</sup>**, Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher

**Lyudmila R. Gulueva<sup>2</sup>**, Researcher

<sup>1, 2</sup> North Caucasian Scientific Research Institute of Mountain and Foothill Agriculture, Republic of North Ossetia – Alania, Mikhailovskoye, Russia

<sup>2</sup> [luda\\_gulueva@mail.ru](mailto:luda_gulueva@mail.ru)

**Abstract.** The article presents a mock-up sample of a unit based on a mini-tractor for removing stones from the surface of meadows and pastures. It was found that clearing pastures of scattered small and medium-sized stones leads to an increase in useful area, improvement of water-air and nutrient regimes and product

quality. It is concluded that it is advisable to use the unit in mountain meadows and pastures with a slope of up to 13 degrees.

**Keywords:** mountains, stones, mini-tractor, grass seeds, meadows, pastures

**For citation:** Dzhibilov S. M., Gulueva L. R. A method of increasing the ecological potential of mountain forage lands. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 64–69), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

По статистике 60 % площади горных лугов и пастбищ засорены камнями. Происходит это вследствие постоянного разрушения горных склонов, почвенно-климатических условий и сбивания скальных пород копытами пасущихся животных. Все это мешает работающей сельскохозяйственной технике и препятствует улучшению горных склонов, способствуя преждевременному износу и выходу из строя рабочих органов машин [1, С. 13].

В результате, сокращение площадей сенокосов и пастбищ вызывает цепную реакцию негативных процессов почвенного покрова, развитие эрозии. Этот процесс может длиться долгие годы, в результате чего постепенно разрушается экосистема горной зоны.

На каменистых почвах снижается и эффективность химических способов борьбы с сорняками. Вместе с тем собранные камни могут являться хорошим строительным материалом.

Освобождение пастбища от камней без дополнительных затрат на вывоз их с поля, обеспечит увеличение новой и полезной пастбищной площади. Качество и количество травостоя будут способствовать улучшению водно-воздушного баланса почвы, что приведет к повышению урожайности и производительности лугов и пастбищ [2, С. 209; 3, С. 27].

Выпускаемые в настоящее время камнеуборочные машины предназначены для работ на равнине и не подходят для работ на мелкоконтурных горных склоновых (13–16 град.) участках из-за больших габаритов и веса. Они повре-

ждает дернину, что нежелательно на лугопастбищных участках, где почвенный слой иногда не превышает 35–50 см [4, С. 1396; 5, С. 09013].

Поэтому перед авторами была поставлена цель – сконструировать малогабаритный камнеуборочный агрегат для сбора камней диаметром более 50 мм с поверхности пастбища крутизной до 13 градусов, что позволит увеличить площадь травостоя, повысить продуктивность пастбищного хозяйства и устойчивость почв к водной и ветровой эрозии [6, С. 8].

Агрегат навешивается на трактор Feng Shou-180. Отвал может быть установлен под определенным углом по ходу машины (до 30–35 град.). Между нижним краем отвала и почвой должен быть зазор не более 50 мм. Отвал крепится к двум пружинистым стойкам, обеспечивающим зазор с поверхностью почвы и амортизирующим при встрече с камнем или скальным выступом. Высота гребенки должна быть такой, чтобы камни не пересыпались через верх и не накапливались перед ним [7, С. 166] (рис. 1).



**Рисунок – Общий вид агрегата: сбоку с трактором**

Согласно расчетам и конструктивным соображениям, выбраны размеры отвала (гребенки): длина – 2–2,4 м; высота – 30–35 мм; радиус закругления – 300 мм (часть трубы диаметром 600 мм).

Угол установки отвала к направлению движения агрегата ( $\varphi$  – угол захвата отвала) и уклон склона учитываются при расчетах производительности и сопротивлений движению.

Производительность отвала агрегата при перемещении камней устанавливается с использованием выражения (1):

$$\Pi = \frac{3600V_{\text{пир}} k_{\text{в}} k_{\text{укл}}}{T_{\text{ц}} K_{\text{р}}} \quad (1)$$

где  $V_{\text{пир}}$  – объем пирамиды волочения, м<sup>3</sup>;

$k_{\text{в}}$  – коэффициент использования агрегата по времени (0,8–0,9);

$k_{\text{укл}}$  – коэффициент, учитывающий влияние уклона местности;

$T_{\text{ц}}$  – длительность цикла, с;

$K_{\text{р}}$  – коэффициент разрыхления грунта (1,15–1,3).

Испытания камнеуборочного агрегата и технологии проводились в с. Даргавс Республики Северная Осетия – Алания. Оставшиеся и пропущенные агрегатом на поверхности участка камни, размером менее 50 мм, не влияют на качество работы сельскохозяйственной техники и не травмируют животных.

Сгребающий рабочий орган (отвал), имеющий ширину захвата 2,0 м и расположенный под углом 30 градусов к раме агрегата, сдвигает камни с мест и способствует скатыванию их вниз по склону.

В процессе работы, агрегат, перемещаясь по пастбищу, помимо сгребания камней, равномерно распределяет гребенкой (отвалом) оставшиеся экскременты после прохода животных, за счет зазора (50 мм), предусмотренного между лемехом рабочего органа и поверхностью обрабатываемого участка [8, С. 527]. Данная технологическая операция способствует обогащению почвы натуральными органическими питательными веществами, стимулирует рост и качество кормовых трав, необходимых для питания животных.

В процессе наблюдений была подтверждена прямая зависимость изменения урожая и питательной ценности трав на пастбище после применения камнеуборочного агрегата.

**Заключение.** Удаление камней на мелкоконтурных фермерских склоновых участках с помощью разработанного малогабаритного агрегата горной модификации позволит уже в первый год после очищения поля восстановить деградированные сенокосы и пастбища горной зоны, повысить продуктивность, питательность и энергонасыщенность получаемого корма [9, С. 23].

### Список источников

1. Гулуева Л. Р. Технология улучшения деградированных горных лугов и пастбищ Центрального Кавказа // Аграрный вестник Урала. 2023. № 6 (235). С. 13–22.

2. Уртаев Т. А., Кудзаев А. Б., Коробейник И. А. Анализ конструкций и предохранителей плугов для гладкой вспашки каменистых почв // Перспективы развития АПК в современных условиях : материалы 11-й междунар. науч.-практ. конф. Владикавказ, 2022. С. 209–212.

3. Тебердиев Д. М., Родионова А. В., Запивалов С. А. Изменение продуктивности и показателей почвенного плодородия при применении приемов улучшения сенокоса // Аграрная Россия. 2020. № 7. С. 27–31.

4. Мамиев Д. М. Перспективы развития биологического земледелия в Республике Северная Осетия – Алания // Научная жизнь. 2019. Т. 14. № 9 (97). С. 1396–1402.

5. Soldatov E., Dzhibilov S., Soldatova I., Gulueva L. Restoration of degraded mountain pastures of the central Caucasus by targeted sowing of seeds of perennial grasses // 13th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2020 : E3S Web of Conferences. 2020. P. 09013.

6. Кутузова А. А., Тебердиев Д. М., Родионова А. В., Жезмер Н. В., Проворная Е. Е., Запивалов С. А. Экономическая эффективность усовершенствованных технологий создания и использования сеяных сенокосов // Кормопроизводство. 2020. № 3. С. 3–8.

7. Солдатов Э. Д., Гулуева Л. Р. Ресурсосберегающий способ заготовки сена на склоновых участках // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство : материалы международного конгресса по кормам. Лобня, 2022. С. 166–173.

8. Савченко И. В. Ресурсосберегающее экологически чистое растениеводство для получения продукции высокого качества // Вестник Российской академии наук. 2019. Т. 89. № 5. С. 527–531.

9. Джибилов С. М., Гулуева Л. Р. Механизированный способ удаления и утилизации камней на горных склонах // Сельскохозяйственные машины и

### References

1. Gulueva L. R. Technology for improving degraded mountain meadows and pastures of the Central Caucasus. *Agrarnyi vestnik Urala*, 2023;6(235):13–22 (in Russ.).
2. Urtaev T. A., Kudzaev A. B., Korobeynik I. A. Analysis of plow designs and safety features for smooth plowing of rocky soils. Proceedings from Prospects for the development of agriculture in modern conditions: *11-ya Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. (PP. 209–212), Vladikavkaz, 2022 (in Russ.).
3. Teberdiev D. M., Rodionova A. V., Zapivalov S. A. Changes in productivity and soil fertility indicators when using methods to improve haymaking. *Agrarnaya Rossiya*, 2020;7:27–31 (in Russ.).
4. Mamiev D. M. Prospects for the development of biological farming in North Ossetia – Alania. *Nauchnaya zhizn'*, 2019;14;9(97):1396–1402 (in Russ.).
5. Soldatov E., Dzhibilov S., Soldatova I., Gulueva L. Restoration of degraded mountain pastures of the central Caucasus by targeted sowing of seeds of perennial grasses. Proceedings from 13th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2020: E3S Web of Conferences. (PP. 09013), 2020.
6. Kutuzova A. A., Teberdiev D. M., Rodionova A. V., Zhezmer N. V., Provornaya E. E., Zapivalov S. A. Economic efficiency of improved technologies for creating and using seeded hayfields. *Kormoproizvodstvo*, 2020;3:3–8 (in Russ.).
7. Soldatov E. D., Gulueva L. R. Resource-saving method of harvesting hay on slope areas. Proceedings from Multifunctional adaptive feed production: *Mezhdunarodnyi kongress po kormam*. (PP. 166–173), Lobnya, 2022 (in Russ.).
8. Savchenko I. V. Resource-saving environmentally friendly crop production to obtain high quality products. *Vestnik Rossiiskoi akademii nauk*, 2019;89;5:527–531 (in Russ.).
9. Dzhibilov S. M., Gulueva L. R. A mechanized method for removing and recycling stones on mountain slopes. *Sel'skokhozyaistvennyye mashiny i tekhnologii*, 2020;14;2:23–28 (in Russ.).

© Джибилов С. М., Гулуева Л. Р., 2024

Статья поступила в редакцию 26.03.2024; одобрена после рецензирования 07.05.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 26.03.2024; approved after reviewing 07.05.2024; accepted for publication 07.06.2024.