

Научная статья

УДК 631.372:629.114.2

EDN MRWHEM

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0633-0-139-143>

### **К вопросу о залипании колесных движителей почвой**

**Олеся Павловна Митрохина**<sup>1</sup>, кандидат технических наук, доцент  
**Наталья Петровна Кидяева**<sup>2</sup>, кандидат технических наук, доцент  
**Вячеслав Геннаэльевич Евдокимов**<sup>3</sup>, доктор технических наук, профессор

<sup>1,2</sup> Дальневосточный государственный аграрный университет  
Амурская область, Благовещенск, Россия

<sup>3</sup> Дальневосточное высшее общевойсковое командное училище  
имени Маршала Советского Союза К. К. Рокоссовского  
Амурская область, Благовещенск, Россия

<sup>1</sup> [m.o.p80@mail.ru](mailto:m.o.p80@mail.ru), <sup>2</sup> [kidyaeva.n@yandex.ru](mailto:kidyaeva.n@yandex.ru)

**Аннотация.** В статье рассматривается вопрос влияния липкости почвы на самоочищаемость колесного движителя. Рассмотрены вопросы по определению площади поверхности колесного движителя, контактирующей с почвой. Определено необходимое усилие для самоочищения движителя энергетического средства.

**Ключевые слова:** почва, липкость, колесное энергетическое средство, самоочищаемость, площадь поверхности контакта, движитель

**Для цитирования:** Митрохина О. П., Кидяева Н. П., Евдокимов В. Г. К вопросу о залипании колесных движителей почвой // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 139–143.

Original article

### **On the issue of sticking of wheel propellers with soil**

**Olesya P. Mitrokhina**<sup>1</sup>, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
**Natalia P. Kidyaeva**<sup>3</sup>, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
**Vyacheslav G. Evdokimov**<sup>3</sup>, Doctor of Technical Sciences, Professor

<sup>1,2</sup> Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

<sup>3</sup> Far Eastern Higher Combined Arms Command School named after Marshal of the Soviet Union K. K. Rokossovsky, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

<sup>1</sup> [m.o.p80@mail.ru](mailto:m.o.p80@mail.ru), <sup>2</sup> [kidyaeva.n@yandex.ru](mailto:kidyaeva.n@yandex.ru)

**Abstract.** The article deals with the effect of soil stickiness on the self-cleaning of a wheel mover. The issues of determining the surface area of the wheel mover in contact with the soil are considered. The necessary force for self-purification of the propellant of the energy medium has been determined.

**Keywords:** soil, stickiness, wheeled energy vehicle, self-cleaning, contact surface area, propellant

**For citation:** Mitrokhina O. P., Kidyayeva N. P., Evdokimov V. G. On the issue of sticking of wheel propellers with soil. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 139–143), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Одной из проблем при использовании колесных энергетических средств в технологии производства сельскохозяйственной продукции является залипание движителей почвой. В общем случае под липкостью почвы понимают ее способность при определенном содержании в ней влаги прилипать к поверхности движителя. Одной из характеристик показателя липкости почвы является усилие, которое необходимо затратить для ее отрыва от поверхности движителя при различных показателях влажности. Более подробно влияние различных показателей на липкость почвы приведено на рисунке 1.

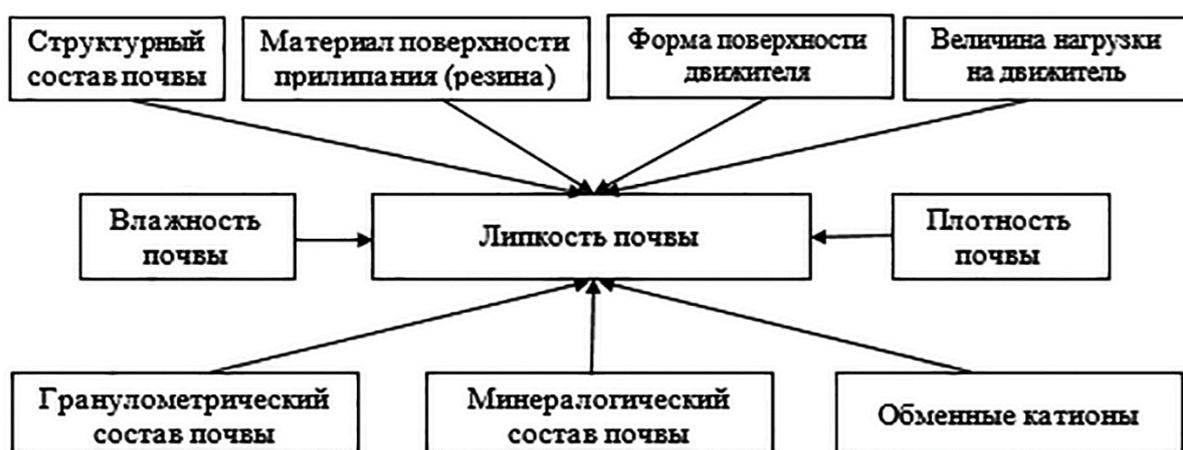


Рисунок 1 – Показатели, определяющие липкость почвы

Исследованиями установлено, что величина липкости отрицательно сказывается на проведении сельскохозяйственных работ:

- 1) увеличивает тяговое сопротивление почвообрабатывающих машин;

- 2) ухудшает качество обработки;
- 3) снижает тягово-сцепные свойства энергетического средства;
- 4) увеличивает техногенное воздействие на почву.

Наиболее наглядно данное влияние представлено на рисунке 2.



**Рисунок 2 – Влияние липкости на проведение сельскохозяйственных работ**

При этом необходимо отметить, что наиболее сильно липкость проявляется в том случае, когда влажность почвы приближается к верхнему пределу пластичности.

В работе Н. А. Качинского [1] предлагается все почвы разделить на пять основных категорий: предельная; сильновязкая; средневязкая; слабовязкая; рассыпная.

При распределении почвы по видам вязкости в качестве критерия взята липкость почвы [1]:

- 1) липкость более  $15 \text{ г/см}^2$  – предельная;
- 2) липкость от 5 до  $15 \text{ г/см}^2$  – сильновязкая;
- 3) липкость от 2 до  $5 \text{ г/см}^2$  – средневязкая;
- 4) липкость от 0,5 до  $2 \text{ г/см}^2$  – слабовязкая;
- 5) липкость от 0,1 до  $0,5 \text{ г/см}^2$  – рассыпчатая.

Таким образом, необходимо отметить, что на самоочищаемость колесного движителя в общем случае будут влиять:

- 1) площадь взаимодействия движителя с опорным основанием (почвой);

2) сила инерции, возникающая при вращении движителя от налипшей на него почвы;

3) величина липкости, зависящая от категории почвы.

Почвы Амурской области преимущественно представлены глинистыми и тяжело-суглинистыми, которые относятся к категориям: предельные и сильно вязкие [2, 3].

В этой связи на таких почвах использование колесных энергетических средств при повышенной влажности почвы не допустимо. В отдельных случаях возможно использование колесных энергетических средств на транспортных работах при вывозке картофеля и овощей с поля. Для реализации их тягово-сцепных качеств при использовании на транспортных работах необходимо выполнение условия (1):

$$F_{и} > F_{л} \quad (1)$$

где  $F_{и}$  – сила инерции налипшей почвы, возникающая при вращении колеса, Н;  
 $F_{л}$  – сила, необходимая для отрыва налипшей почвы от поверхности колеса, Н.

При выполнении условия (1) будет осуществляться процесс самоочищения поверхности движителя (колеса). В противном случае из-за залипания движителя почвой трактор не сможет реализовать заложенные в него тягово-сцепные свойства.

#### **Список источников**

1. Качинский Н. А. Физика почвы. Ч. 1. М. : Высшая школа, 1965. 323 с.
2. Щитов С. В., Кузнецов Е. Е., Рыбаков С. А. Исследование тягово-сцепных свойств энергетических средств в зависимости от залипания колесного движителя // Техника и оборудование для села. 2015. № 12. С. 18–20.
3. Маршанин Е. В., Сурин Р. О., Михайлов А. В., Беляков Д. В., Кузнецов Е. Е., Щитов С. В. Оценка влияния физико-механических свойств почвы на производительность колесного агрегата // АгроЭкоИнфо. 2023. № 3.

### References

1. Kachinskiy N. A. *Soil physics. Part 1*, Moscow, Vysshaya shkola, 1965, 323 p. (in Russ.).
2. Shchitov S. V., Kuznetsov E. E., Rybakov S. A. Investigation of traction properties of energy resources depending on the sticking of the wheel drive. *Tekhnika i oborudovanie dlya sela*, 2015;12:18–20 (in Russ.).
3. Marshanin E. V., Surin R. O., Mikhailov A. V., Belyakov D. V., Kuznetsov E. E., Shchitov S. V. Assessment of the influence of the physical and mechanical properties of the soil on the performance of the wheeled unit. *AgroEkoInfo*, 2023;3 (in Russ.).

© Митрохина О. П., Кидяева Н. П., Евдокимов В. Г., 2024

Статья поступила в редакцию 26.03.2024; одобрена после рецензирования 23.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 26.03.2024; approved after reviewing 23.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.