

**СЕКЦИЯ 1**  
**ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**  
**И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ ТРАНСПОРТА В ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ**

DOI: 10.58168/CouForCom2026\_7-12  
УДК 614.8.067

**ГРУНТОЗАЦЕП СОВРЕМЕННОГО ПРОТИВОБУКСОВОЧНОГО**  
**УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРЕОДОЛЕНИЯ БЕЗДОРОЖЬЯ НА ЛЕСНЫХ**  
**И ПОЛЕВЫХ ДОРОГАХ**

**Анисимов Н.С.**

*Поволжский государственный технологический университет,  
Йошкар-Ола, Россия*

**A MODERN TRACTION CONTROL DEVICE FOR OVERCOMING**  
**OFF-ROAD CONDITIONS ON FOREST AND FIELD ROADS**

**Anisimov N.S.**

**Volga State University of Technology,  
Yoshkar-Ola, Russia**

*Аннотация.* В статье представлена классификация дорог по уровню бездорожья. Особое внимание уделено лесным и полевым дорогам. Представлено конструктивно-техническое решение грунтозацепа противобуксовочного устройства для установки на ведущие колеса для преодоления бездорожья. Проведены его испытания в зимних условиях на полевой дороге.

**Abstract.** This article presents a classification of roads based on their off-road capabilities, with a particular focus on forest and field roads. A design and engineering solution for a traction control device lug mounted on drive wheels for off-road use is presented. It was tested under winter conditions on a field road.

*Ключевые слова:* противобуксовочное устройство, бездорожье, лесные дороги, внедорожник, грунтозацеп, уровень бездорожья, полевая дорога.

**Keywords:** traction control, off-road, forest roads, SUV, lug, off-road level, field road.

Проходимость и, следовательно, мобильность ТС (транспортного средства) определяется набором технических его параметров, а также свойствами и условиями эксплуатируемых и временами года [1, 2]. Классификация дорог с учетом типа, рельефа и сезонности отображена в таблице 1 [3].

Таблица 1 – Классификация дорог с учетом типа и рельефа

| Уровень бездорожья       | Описание                                                                                                                                                                                | Характеристики                                                                                                                                                | Требования к автомобилю                                                                                                                                                                                 | Сезонность  |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Легкое бездорожье        | грунтовые и проселочные дороги. Созданы человеком, не имеют твердого покрытия, утрамбованы, подвержены размыванию и колеобразованию.                                                    | неровности небольшие ямы и бугры, пыльная летом и скользкая после дождя.                                                                                      | с увеличенным дорожным просветом или полным приводом, требуют противобуксовочные устройства, устанавливаемых только на ведущие колеса                                                                   | всесезонные |
| Среднее бездорожье       | Лесные и полевые дороги. Эксплуатируются для доступа к местам отдыха, охоты, рыбалки или просто для прогулок по лесу.                                                                   | Включают в себя значительные препятствия: колеи, глубокие ямы, корни деревьев, небольшие подъемы и спуски                                                     | с увеличенным дорожным просветом или полным приводом, требуют противобуксовочные устройства, устанавливаемые только на ведущие колеса                                                                   | всесезонные |
| Сложное бездорожье       | Бездорожье с выраженными препятствиями, глубокая колея, крутые склоны. Заброшенные дороги, участки, где проходили лесозаготовки, или специально подготовленные трассы для внедорожников | глубокая колея, большие камни, поваленные деревья, крутые и скользкие подъемы/спуски, броды (небольшие водные преграды), участки с глубокой грязью или песком | специализированные внедорожники с высоким дорожным просветом, полным приводом, блокировками дифференциалов, лебедкой, усиленной подвеской. Обязательны внедорожные шины и противобуксовочные устройства | всесезонные |
| Экстремальное бездорожье | Полное отсутствие дорог, преодоление естественных преград.                                                                                                                              | Болота, глубокие овраги, скалистые участки, широкие водные преграды                                                                                           | специально подготовленные экспедиционные внедорожники с максимальным набором внедорожного оборудования, включая и противобуксовочные устройства                                                         | всесезонные |

**Целью работы** является разработка конструктивного решения грунтозацепа противобуксовочного устройства по преодолению препятствий по бездорожью.

**Решение задачи.** Рассмотрим на примере лесных дорог, используемых для доступа к местам отдыха, охоты, рыбалки, сбора ягод и грибов или просто для прогулок в течение всего года (всесезонные).

Из приведенной выше классификации все дороги, включая и лесные, требуют установки противобуксовочных устройств [4]. Причем эти устройства устанавливаются только на ведущие колеса.

Причем современные противобуксовочные устройства должны обладать следующими преимуществами [5]:

1. Улучшенными сцепными качествами с опорной поверхностью дороги;
2. Устанавливаться в любой ситуации при остановке автомобиля и на любой дороге;
3. Всесезонность;
4. Универсальность;
5. Незначительным временем и затратами на монтаж/демонтаж;
6. Небольшим весом и габаритами.

Основным и главным преимуществом из всех перечисленных выше является улучшение сцепных качеств. Данное преимущество (параметр противобуксовочного устройства) зависит прежде всего от грунтозацепа.

Грунтозацепы характеризуются прежде всего формой от которой зависит сцепные качества противобуксовочного устройства.

Нами была предложена следующая форма грунтозацепа противобуксовочного устройства. На рис. 1 отображена 3-х мерная конструкция грунтозацепа [6].

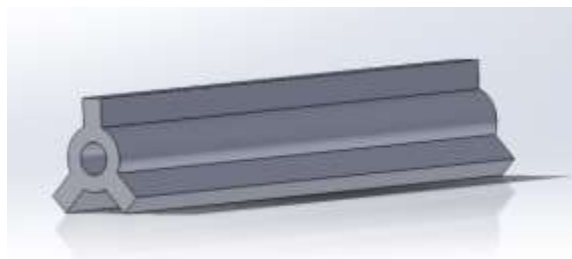


Рисунок 1 – Трехмерная конструкция грунтозацепа

На основе 3-х мерной конструкции были созданы экспериментальные образцы грунтозацепов (рис. 2).

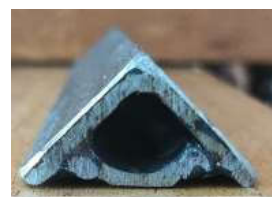


Рисунок 2 – Экспериментальный образец грунтозацепа противобуксовочного устройства

Были проведены предварительно его экспериментальные исследования в зимних условиях на полевой дороге (среднее бездорожье, куда входят и лесные дороги) как наиболее сложные условия в отличие от летних условий (рис. 3, 4).



а – пробуксовка колеса без противобуксовочного устройства,  
б – колесо с противобуксовочными устройствами

Рисунок 3 – Экспериментальные исследования противобуксовочного устройства



а – экспериментальная дорога, б – движение автомобиля по зимней полевой дороге с противобуксовочными устройствами

Рисунок 4 – Экспериментальные исследования (движение по зимней полевой дороге с противобуксовочными устройствами)

**Выводы.** Данная конструкция грунтозацепов показала свою работоспособность. Первоначально испытываемая машина LADA GRANTA ВАЗ-219110 «застряла», ведущие колеса вращались в холостую на месте без признаков движения транспортного средства вперед. При установке противобуксовочных устройств на ведущие колеса движение транспортного средства продолжилось.

В целом для улучшения сцепных качеств данное противобуксовочное устройство продемонстрировало универсальность, эксперименты проводились

на транспортном средстве с радиусом колеса R14 (также были проведены экспериментальные заезды на транспортном средстве LADA GRANTA ВАЗ-2194 с радиусом ведущего колеса R15), затраты времени на монтаж/демонтаж были незначительны (не более 10 мин, установку осуществляли 2 человека по 3 грунтозацепа на одно ведущее колесо), небольшая масса и габариты (масса 260 грамм, высота 15 мм, ширина 30 мм, длина 190 мм).

В настоящее время идет подготовка проверки работоспособности грунтозацепа противобуксовочного устройства в летних условиях на песчаной лесной дороге.

*Работа выполнена в рамках «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» по договору ДОГОВОР (СОГЛАШЕНИЕ) №295ГССС27/109066 на получение поддержки в рамках федерального проекта «Платформа университетского технологического предпринимательства».*

### Список литературы

1. Федорец М.И. Основные оценочные характеристики движения машин по местности вне дорог / М.И. Федорец, В.К. Зыкова // Математическое моделирование и информационные технологии при исследовании явлений и процессов в различных сферах деятельности. Краснодар. 2021. С. 397-401.
2. Гуськов В.В. Проходимость и тяговые свойства многоцелевых колесных машин при движении по грунтам со слабой несущей способностью / В.В. Гуськов, А.С. Поварехо // Труды НАМИ. 2019. Т. 2. С. 24-31.
3. Анисимов Н.С. Классификация дорог по проходимости легковых автомобилей в условиях бездорожья в контексте лесных дорог с учетом экологических аспектов лесных сообществ / Н.С. Анисимов // в сборнике научных трудов Новые материалы и технологии в машиностроении. Вып. 32. Брянск. БГИТУ. 2026. – С. 80-84.
4. Бруданов А.М. Обзор существующих конструкций для повышения проходимости транспортного средства категории М1 / А.М. Бруданов // Молодой ученый. 2016. Т. 12. С. 216-220.
5. Патент РФ №2848825 Противобуксовочное устройство. Российская Федерация, МПК В60С 27/04, В60С 27/00, заявитель и патентообладатель Поволжский государственный технологический университет, Авторы: Царев Е.М., Рукомойников К.П., Макаров В.Е., Анисимов Н.С., Анисимов И.С., Анисимов С.Е., заявл. 13.05.2025 опубл. 21.10.2025. Бюл. №30.
6. Заявка на изобретение РФ №2026114959. Грунтозацеп противобуксовочного устройства. Авторы: Анисимов Н.С., Анисимов И.С., Царев Е.М., Макаров В.Е. Дата поступления (дата регистрации) 15.05.2026.

### References

1. Fedorets M.I. Main evaluation characteristics of vehicle movement on off-road terrain / M.I. Fedorets, V.K. Zykova // Mathematical modeling and information

technologies in the study of phenomena and processes in various fields of activity. Krasnodar. 2021. Pp. 397-401.

2. Guskov V.V. Cross-country ability and traction properties of multi-purpose wheeled vehicles when moving on soils with low bearing capacity / V.V. Guskov, A.S. Povarekho // Proceedings of NAMI. 2019. Vol. 2. pp. 24-31.

3. Anisimov N.S. Classification of roads by the cross-country ability of passenger cars in off-road conditions in the context of forest roads, taking into account the environmental aspects of forest communities / N.S. Anisimov // in the collection of scientific papers New materials and technologies in mechanical engineering. Issue 32. Bryansk. BGITU. 2026. – pp. 80-84.

4. Brudanov A.M. Review of existing designs for improving the cross-country ability of a category M1 vehicle / AM Brudanov // Young scientist. 2016. Vol. 12. pp. 216-220.

5. Russian Federation Patent No. 2848825 Anti-slip device. Russian Federation, IPC B60C 27/04, B60C 27/00, applicant and patent holder Volga Region State Technological University, Authors: Tsarev EM, Rukomoynikov KP, Makarov VE, Anisimov NS, Anisimov IS, Anisimov SE, declared 13.05.2025 published 21.10.2025. Bulletin № 30.

6. Russian Federation Patent Application No. 2026114959. Anti-skid device lug. Authors: N.S. Anisimov, I.S. Anisimov, E.M. Tsarev, V.E. Makarov. Filing date (registration date): May 15, 2026.