МИНОБРНАУКИ РФ
Юго-Западный государственный университет

СОВРЕМЕННЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ (САМИТ – 2021)

Сборник статей XIII Международной научно-технической конференции

20 ноября 2021 года

Ответственный редактор *Е.В. Агеев*

Курск 2021

УДК 621:658:672 (063)
ББК 39.33я431
С 56 САМИТ-2021

Рецензент
Доктор технических наук, профессор, директор Политехнического института имени Н.Н. Поликарпова Орловского госуниверситета имени И.С. Тургенева
А.Н. Новиков

Редакционная коллегия:
Е.В. Агеев, д-р техн. наук, профессор (отв. редактор)
Р.А. Латыпов, д-р техн. наук, профессор
А.Е. Гвоздев, д-р техн. наук, профессор
В.В. Булычев, д-р техн. наук, профессор
В.И. Серебровский, д-р техн. наук, профессор
В.И. Колмыков, д-р техн. наук, профессор
И.Н. Степанкин, канд. техн. наук, доцент
А.Ю. Алтухов, канд. техн. наук, доцент
А.А. Горохов, канд. техн. наук, доцент
Н.М. Хорьякова, канд. техн. наук (отв. секретарь)

Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2021): сборник научных статей 13-й Международной научно-технической конференции (20 ноября 2021 года)/ редкол.: Е.В. Агеев (отв. ред.) [и др.]; Юго-Зап. гос. ун-т. Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2021. – 355 с.

ISBN 978-5-6040045-1-9

В материалах сборника нашли свое отражение опыт и научные разработки по следующим вопросам: порошковая металлургия в производстве и ремонте деталей автомобилей; прогрессивные технологии ремонта, восстановления и упрочнения деталей автомобилей; перспективные эксплуатационные материалы, автохимия и химические технологии на транспорте; расчет и конструирование деталей, узлов и агрегатов автомобилей; организация автомобильных перевозок и безопасность дорожного движения; проектирование и реконструкция предприятий автомобильного транспорта; современное состояние качества автомобильных дорог и городских улиц; экологическая безопасность автомобильного транспорта; история автомобильного транспорта.

Предназначен для научно-технических работников, ИТР, специалистов в области автомобильного транспорта, преподавателей, студентов и аспирантов вузов.

Мероприятие организовано и проведено при поддержке гранта Президента РФ (НШ-2564.2020.8).

ISBN 978-5-6040045-1-9 УДК 621:658:672 (063)
ББК 39.33я431

© Юго-Западный государственный университет, 2021
© Авторы статей, 2021

Титов И.В., Князькина О.В. ЗИМНЯЯ РЕЗИНА И БЕЗОПАСНОСТЬ 286

Трифанова А.А., Деулина С.А., Ромашова И.А., Калина А.А., Калачева А.Д. МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В СФЕРЕ АВТОМОБИЛЬНОГО СЕРВИСА 290

Ускова А.А., Барабашкина Е.В., Одинокова А.А.,Бердникова А.И., Перяшкина А.А. ИССЛЕДОВАНИЕ КРИТЕРИЕВ ВЫБОРА САМОКАТОВ 294

Утаев С.А., Касимов И.С. ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ ВВЕДЕНИЕМ ДОБАВОК В СОСТАВ РАБОТАЮЩЕГО МАСЛА 299

Утаев С.А., Рахманов Ф.Г. АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ МОТОРНЫХ МАСЕЛ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ..... 302

Утаев С.А. ТЕОРИТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КИНЕТИКИ СРАБАТЫВАНИЯ ПРИСАДОК МАСЕЛ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ..... 306

Фадеева М.Э. РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ С ПЕРЕМЕННЫМ ПЕРЕДАТОЧНЫМ ОТНОШЕНИЕМ ДЛЯ ПЕРЕДНЕПРИВОДНОГО ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ 310

Федюнцов В.Н., Котоменкова О.Г. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИХ БЕЗОПАСНОСТИ..... 313

Филипиди Г.Н., Князькина О.В. ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫЕ ПРОИСШЕСТВИЯ И СТАЖ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЕМ 315

Филиппов А.И., Трясцин А.П., Баранов Ю.Н. ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В МАЛЫХ ГОРОДАХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ 318

Хардиков С.В., Еськов А.А., Найденов М.А., Федоров А.Р. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ФАР 321

Цепковская Т.А., Львович Я.Е. АНАЛИЗ В ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМАХ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ 325

Цепковская Т.А., Львович Я.Е. АНАЛИЗ В ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМАХ РЕМОНТНЫХ КОМПОНЕНТОВ 327

Чеснокова П.А., Воронина И.Р., Семененко А.И., Родионова Д.И., Куденкова Н.А. МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОВЛАДЕЛЬЦЕВ..... 330

Чистяков А.С. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРУПП ПАССАЖИРОВ ПО РАВНОЗНАЧНОМУ ПРЕДПОЧТЕНИЮ ВИДОВ ТРАНСПОРТА 334

Чуканов А.Н., Терёшин В.А., Цой Е.В. СВОЙСТВА ИЗДЕЛИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ СЕЛЕКТИВНЫМ ЛАЗЕРНЫМ СИНТЕЗОМ. ИЗДЕЛИЯ ЯЧЕИСТЫХ СТРУКТУР .. 338

Чуканов А.Н., Терёшин В.А., Цой Е.В. СВОЙСТВА ИЗДЕЛИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ СЕЛЕКТИВНЫМ ЛАЗЕРНЫМ СИНТЕЗОМ. «СПЛОШНЫЕ» ИЗДЕЛИЯ..... 341

Шакиров Н.Т. ИССЛЕДОВАНИЕ НАВИГАЦИИ МОБИЛЬНЫХ АППАРАТОВ 347

Юнг А.А., Галюзин А.И., Шевцова А.Г. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ДВИЖЕНИЯ СИМ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ..... 350

11 декабря 2021 г. исполняется 75 лет, члену редколлегии сборника международной конференции САМИТ, доктору технических наук, профессору, Действительному члену Академии наук авиации и воздухоплавания, Латыпову Рашиту Абдулхаковичу.

Латыпов Р.А. родился в Тульской области в 1946 г. В 1975 году окончил Московский вечерний металлургический институт (МВМИ) с присвоением квалификации инженер по специальности «Металлургия и технология сварочного производства».

В настоящее время Р.А. Латыпов – профессор кафедры оборудования и технологии сварочного производства Московского политехнического университета. Им созданы инновационные учебные курсы: Технология и оборудование сварки плавлением; Гибридные технологии в сварочном производстве; Технология и оборудование упрочнения и восстановления деталей методами сварки, наплавки и родственными технологиями; Инновационные и ресурсосберегающие технологии в сварочном производстве; Прогнозирование и управление свойствами сварных соединений; Реновация и упрочнение деталей методами сварки, наплавки и родственных технологий.

Глубокие знания и междисциплинарный опыт многолетней работы позволили создать свою научную школу. Латыповым Р.А. подготовлено 8 кандидатов и три доктора наук.

Латыпов Р.А. член Диссертационных советов МАИ и ЮЗГУ, член редакционных коллегий научно-технических журналов: «Международный технико-экономический журнал», «Известия Юго-Западного государственного университета», «Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии».

Латыпов Р.А. является признанным специалистом в области сварки, наплавки, материаловедения и родственных технологий. Им опубликовано 312 научных работ, в том числе 32 монографии и учебных пособия. За последние 10 лет им опубликовано 30 статей в журналах, входящих в международные базы цитирования.

Латыпов Р.А. входит в топ 100 самых продуктивных и цитируемых ученых России в областях: машиностроение, металлургия, общие и комплексные проблемы технических и прикладных наук и отраслей народного хозяйства. Награжден бронзовой медалью ВДНХ СССР, пятью медалями Всероссийского выставочного центра, золотой и серебряной медалью международной выставки «Металлэкспо», двумя дипломами отраслевых выставок за достижения в области сварки и наплавки.

Дни своего 75-летнего юбилея Р.А. Латыпов встречает высокой творческой и публикационной активностью, стремлением достигнуть инновационных научных результатов, а также пополнить число учеников и последователей.

Уважаемый Рашит Абдулхакович, поздравляем Вас с юбилеем!

Желаем крепкого здоровья, счастья, благополучия Вам и Вашим близким и дальнейших научных и творческих успехов!

Зачастую, применять материалы с наилучшими фрикционными свойствами невыгодно в экономическом плане, так как их стоимость намного выше, в сравнении с чугуном или сталью. Поэтому, приоритетнее использовать их в определенной пропорции, благодаря чему можно добиться баланса между стоимостью и требуемыми свойствами изготавливаемых изделий.

Поэтому самым лучим вариантом является частичное применение, с помощью комбинирования, как пример, применение порошковой металлургии на тормозных дисках. Спеченные фрикционные материалы изготавливают на стальной основе, в процессе сваривания с матрицей спекаются другие, входящие в состав, компоненты. Заранее спрессованные заготовки, которые состоят из порошковых смесей, подвергают высокотемпературному нагреву. Благодаря чему, армирующий компонент - обеспечивают хороший коэффициент трения и износоустойчивость, а матрица - стабильность и достаточный уровень адгезии [3].

Как правило, для деталей тормозных систем (диски, колодки или накладки) спекают порошки из материалов, работающих в условиях высоких температур, а именно 200-700 °С. Металлические изделия (хром, медь, никель) с баритовыми и асбестовыми добавками могут эксплуатироваться при Т= 1 200 °С. Карбон, напротив, показывает повышение коэффициента трения по мере нагрева и предельную температуру - около 1200°С. Керамика способна выдержать нагрев до 1000°С, практически без снижения коэффициента трения [2].

Помимо использования армирования тормозных дисков, часто применяют композитные тормозные колодки или накладки, которые могут состоять из десятка материалов, каждый из которых будет отвечать за определённое свойство. Например, оксиды металлов повышают коэффициент трения и износостойкость, графит предотвращает «схватывание» поверхностей трения. Армирующим компонентом выступают различные заменители асбеста, так как сам асбест не применяется из-за его канцерогенных свойств. Данные компоненты в определённой пропорции, смешиваются с различным связующим веществом (смолой или каучуком), нагреваются и спрессовываются [3].

Список литературы

1. Постановление Правительства РФ от 28 апреля 2018 г. № 831-р «Об утверждении Стратегии развития автомобильной промышленности Российской Федерации на период до 2025 года» (с изменениями на 22 февраля 2019 года)// Собрание законодательства Российской Федерации, 2018, N 19, ст. 2804.

2. Титков А.А., Применение композитных материалов в автомобилестроении // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ- 2019): сборник статей 11-й Международной научно-технической конференции (25 октября 2019 года)/ редкол.: Е.В. Агеев (отв. ред.) [и др.]; Юго-Зап. гос. ун-т. Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2019. - с 351 - 355.

3. Тимошков П. Н., Хрульков А. В, Язвенко Л. Н., Композиционные материалы в автомобильной промышленности. Электронный научный журнал "ТРУДЫ ВИАМ" – ФГУП "Всероссийский Научно – Исследовательский Институт Авиационных материалов" Государственный Научный Центр Российской Федерации, 2017. - №6, - . Режим доступа: http://viam-works.ru/ru/articles?art_id=1117 – Загл с экрана.

***Titkov Aleksandr Aleksandrovich**, student*
***Kareva Maria Igorevna**, student*
Kaluga Branch of Bauman Moscow State Technical Universty, Kaluga, Russia

ANALYSIS OF MODERN MATERIALS FOR CAR BRAKES

This article describes the possibilities of increasing the passive safety of cars through the use of various materials in the braking systems of cars. A variant of mixing these materials is proposed.

Keywords: brake system, metallurgy, composite materials.

ЗИМНЯЯ РЕЗИНА И БЕЗОПАСНОСТЬ

***Титов Илья Владимирович**, студент*
***Князькина Ольга Владимировна**, к.т.н., доцент*
titov.ily@yandex.ru
dmtov@mail.ru
Сибирский государственный индустриальный университет, Россия

Изучен вопрос применения зимней резины. Проведен сравнительный анализ разновидностей шин и проявления их эксплуатационных характеристик в определенных метеорологических условиях. Сделан вывод об эффективности зимней резины, с точки зрения безопасности.

Ключевые слова: зимняя резина, шипованная резина, фрикционная резина, надежность, автомобильный транспорт, дорожно-транспортное происшествие.

В зимний период времени распространенной причиной дорожно-транспортных происшествий (ДТП) является увеличение тормозного пути. Чтобы минимизировать данное явление следует своевременно менять летнюю резину на зимнюю.

Суммарное количество ДТП в зимний период времени существенно больше, чем в летний и осенне-весенний периоды. За 2020 год статистика по дорожно-транспортным происшествиям в зимний период приведена в таблице 1.

Согласно официальной статистике ГИБДД основными причинами ДТП зимой являются [1]:

– отсутствие регламентированной правилами дорожного движения зимней резины, использование вместо неё летней;
– невнимательность водителя в сложных дорожных условиях;
– плохая видимость;
– наличие на асфальте обледенения;
– неудовлетворительная работа коммунальных служб.

Таблица 1 – Данные о ДТП в зимней период [1]

Вид ДТП	Количество, шт.
Столкновение двух автомобилей	10191
Наезды на пешеходов	7959
Столкновение с препятствием	1450
Переворот транспортного средства	1060
Наезд на стоящее препятствие	800
В городах и населенных пунктах	15810
На дорогах общего пользования за пределами городов	8183

По правилам дорожной эксплуатации автомобиля [пункт 5.5 Приложения 8 к техническому регламенту таможенного союза ТР ТС 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств»] закреплено: с 1 декабря по 1 марта на транспортных средствах должны быть установлены зимние шины. Состояние резины прописано не только в Правилах, но и в других законодательных актах [2].

Рассмотрим, какие существуют виды зимних шин:

1. Шипованные. Резина с металлическими шипами лучше ведёт себя в условиях снежной зимы и на гололёде, но в регионах с тёплым климатом она теряет шипы на чистом асфальте. Шипованные шины имеют свои плюсы: они лучше работают в условиях минимального сцепления с поверхностью, то есть, на льду и укатанном снегу. А вот при переходных около нулевых температурах или при оттепели, когда скользкая дорога покрыта тонким слоем воды, шипы значительно эффективнее, так как потеря сцепления будет частично нивелирована шипами [4].

2. Фрикционные шины, или липучки, подойдут автолюбителям, которые живут в малоснежных регионах. Они хорошо себя зарекомендовали на дорогах, которые большую часть зимы покрыты рыхлым снегом. «Липучка», или фрикционная шина, обеспечивает сцепление с поверхностью за счет более мягкого состава резиновой смеси и большего, чем у шипованных шин, числа тонких поперечных ламелей. Такая шина оптимально работает на рыхлом снегу и в условиях крупных городов, где дороги поливают реагентами или посыпают солью. Мокрый и сухой асфальт, слякоть, жидкая снеговая каша – это те покрытия, где фрикционная шина проявит себя лучше всего за счет хорошего водоотведения и равномерного сцепления. Еще одно преимущество таких моделей – это более низкий уровень шума.

3. Всесезонная резина позволяет сэкономить на покупке двойного комплекта шин, но она демонстрирует не лучшие характеристики летом и зимой. Всесезонные покрышки отличаются асимметричным протектором: внутренняя сторона предназначена для езды по снегу, а наружная – для эффективного отвода воды из-под колёс во время дождя. Производители подбирают для таких шин резину, которая не размягчается на жаре и не твердеет на холоде. При высоких температурах такие покрышки истираются гораздо быстрее летних, а при низких температурах – тормозят хуже шипованных и фрикционных шин. Такие шины можно использовать только в южных регионах России, где температура зимой не опускается ниже –15 °С [3].

Сравнение характеристик различных видов шин приведено в таблице 2. Для определения эффективности технологий шипованных и не шипованных шин сравним между собой минимальные тормозные пути, определенные по указанным результатам тестирования, средние значения сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Данные по результатам теста [4]

Показатель	Скорость км/ч	Тормозной путь, м	
		Шипованные шины	Нешипованные шины
На льду	30 км/ч	16,4 м	15,4 м
На снегу	40 км/ч	14,8 м	15,6 м
На мокром асфальте	60 км/ч	18,9 м	19,7 м
На сухом асфальте	80 км/ч	30,9 м	28,8 м

На основании информации, приведенной в таблице 2 можно сделать заключение, что фрикционная резина более эффективна в условиях гололеда при скорости 30 км/ч и на сухом асфальте при скорости 80 км/ч. Шипованная резина более эффективна на снегу при скорости 40 км/ч и на мокром асфальте при 60 км/ч.

Рассмотрим распространенные заблуждения среди водителей транспортных средств в отношении зимней резины. Для этого мы разберем несколько конкретных ошибок, которые послужили причиной возникновения ДТП – именно тех, в которых состояние покрышек повлияло на развитие механизма аварии и стало основной причиной случившегося.

Ошибка №1. Применение зимних шин оправданно даже на одной оси. Это самое распространенное заблуждение среди водителей. Автомобиль, оснащенный задним приводом, хуже поворачивает и тормозит передними колесами (колеса могут «скользить»), а от них зависит торможение и управляемость автомобилем. Отметим, что повышенная опасность на переднеприводных транспортных средства в случае применения зимних шин только на передней оси. Такое действие может привести к следующему: на одном из скользких поворотов задняя ось автомобиля начинает уходить в занос, и управляемый до этого момента автомобиль разворачивается задом вперед и меняет положение автомобиля на дороге. Для избежание подобной ситуации необходимо устанавливать зимние шины на все 4 колеса [5].

Ошибка №2. Шипы наиболее эффективны только на чистом, сухом льду толщиной более 1 мм. Шип выполняет функцию сцепления с дорогой всегда – на снегу, на льду в независимости от его толщины, на мокром

асфальте, со слоем воды сверху (однако, в этом случае эффективность сильно падает), следует отметить, что прочая зимняя резина в такой ситуации ведет себя менее эффективно [5].

Ошибка №3.Выпадение 2-3 шипов приводит к дисбалансу колеса. Шип легкового автомобиля заводского изготовления весит в пределах одного грамма, а потеря даже трех соседствующих шипов приведет к дисбалансу колеса не более чем в три грамма, что является допустимым до 10 грамм [6].

Ошибка №4. На скользкой дороге следует снизить давление в шинах. В сложившейся ситуации увеличивается площадь пятна контакта шины с дорогой, что приводит к снижению удельного давления на дорогу, вследствие чего сцепление шины со скользкой дорогой ухудшится [7].

В заключении можно отметить, что выбор зимней резины это субъективный подход. Водителям целесообразно руководствоваться особенностями применения определенного вида резины, такими как климатические условия, скорость потока транспортных средств, стиль вождения. Шипованная резина более эффективна на снегу при скорости 40 км/ч и на мокром асфальте при 60 км/ч, а фрикционная резина более эффективна в условиях гололеда при скорости 30 км/ч и на сухом асфальте при скорости 80 км/ч.

Список литературы

1. ДТП в зимнее время [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://avtopravozashita.ru/dtp/zimnie-dtp.html
2. ДТП из-за состояния шин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://auto.onliner.by/2019/12/03/dtp-10828
3. Как выбрать зимние шины [Электронный ресурс. – Режим доступа: https://market.yandex.ru/journal/knowledge/kak-vybrat-zimnie-shiny
4. Гордеев А. Объективный (обоснованный) выбор зимних шин по тормозному пути / А. Гордеев [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.drive2.ru/b/489208733277094152/
5. Когда менять, где хранить, что запрещено эксплуатировать: 9 вечных вопросов о зимних шинах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.viatti.ru/ru/about/184757/
6. Нужно ли балансировать колеса авто каждый сезон [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://knews.kg/2020/05/09/nuzhno-li-balansirovat-kolesa-avto-kazhdyj-sezon/
7. Киреев М. Шесть заблуждений при использовании зимних шин / М. Киреев. [Электронный ресурс. – Режим доступа: https://www.drive2.ru/l/288230376152574177/

***Titov Ilya Vladimirovich**, student*
***Knyazkina Olga Vladimirovna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*
Siberian State Industrial University, Russia

WINTER TIRES AND SAFETY

The question of the use of winter tires has been studied. A comparative analysis of tire varieties and the manifestation of their performance characteristics in certain meteorological conditions is carried out. The conclusion is made about the effectiveness of winter tires, from the point of view of safety.

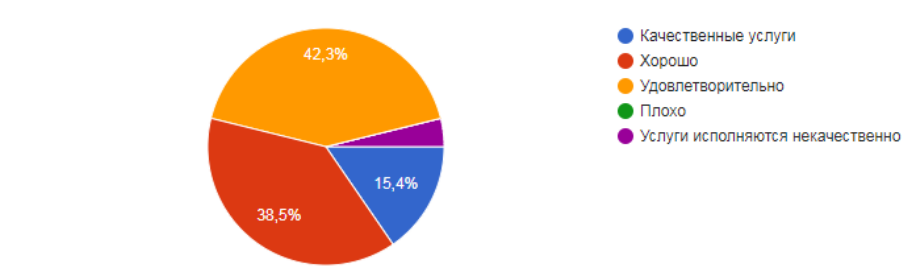
Keywords: winter tires, studded tires, friction tires, reliability, road transport, traffic accident.

МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В СФЕРЕ АВТОМОБИЛЬНОГО СЕРВИСА

***Трифанова Анна Александровна**, студент*
Anna.trifanova.01@mail.ru
***Деулина Светлана Александровна**, магистрант*
deulinasa@st.mininuniver.ru
***Ромашова Ирина Алексеевна,** магистрант*
romashova.ira@mail.ru
***Калина Анастасия Александровна,** магистрант*
anastasia_26_97@mail.ru
***Калачева Анастасия Дмитриевна,** магистрант*
chihutova2015@yandex.ru,
Нижегородский государственный педагогический университет им. К.Минина, г.Нижний Новгород, Россия

В статье показаны итоги маркетингового исследования в сфере автомобильного сервиса

Ключевые слова, маркетинговое исследование, автомобиль, сервис, автомойка

Автосервис — это комплекс услуг, связанный с техническим обслуживанием и ремонтом автомобилей. Опрос проводился в течении ноября 2021 года. В рамках маркетингового исследования в сфере автомобильного сервиса регионального рынка опрошено 26 респондентов, жителей Нижнего Новгорода. Акцентировано внимание на мойке автомобилей.

В ходе опроса выявлено, что 42,3%- удовлетворительно оценивают основные услуги автомоек Нижнего Новгорода. 38,5%- хорошо. 15,4%- отлично и качественно оценивают услуги автомоек. 3,8%- считают, что услуги выполняются некачественно.