

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПРИЦЕПОВ

Д.А. Попов¹, А.М. Кадырметов², Н.В. Скрыльников³, Р.Д. Яцюта⁴, В.Д. Кабанцов⁵

¹⁻⁵ ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, Россия, qaz.7@mail.ru

Аннотация. В статье приведен краткий обзор устройства и модификаций легковых автомобильных прицепов и тенденции в развитии их конструкции и применении.

Ключевые слова: легковой прицеп, конструкция, модификации прицепов, применение прицепов

STATUS AND PROSPECTS FOR DEVELOPMENT OF PASSENGER CAR TRAILERS

D.A. Popov¹, A.M. Kadyrmetov², N.V. Skrylnikov³, R.D. Yatsyuta⁴, V.D. Kabantsov⁵

¹⁻⁵ Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia, qaz.7@mail.ru

Abstract. The article provides a brief overview of the design and modifications of light-duty car trailers and trends in the development of their design and application.

Keywords: Light-duty trailer, design, trailer modifications, trailer applications

Легковой прицеп – это транспортное средство, не оснащенное двигателем и предназначенное для буксировки автомобилем. Несмотря на кажущуюся простоту, современный прицеп – это инженерно продуманная конструкция, состоящая из нескольких ключевых систем. Понимание его устройства необходимо не только для правильного выбора, но и для безопасной эксплуатации.

По данным Национального агентства промышленной информации (НАПИ) на начало 2026 года, российский рынок прицепной техники в 2025 году характеризовался устойчивым снижением цен. С января 2025 по январь 2026 года средняя стоимость новых прицепов сократилась на 17 %. Это сделало технику доступнее для широкого круга потребителей. Однако в январе 2026 года наметился тренд на небольшой рост цен: новые прицепы прибавили в стоимости 5,5 % по сравнению с декабрём 2025 г [1]

В мировом масштабе рынок легковых прицепов оценивался в 1,5 млрд долларов в 2023 г. с прогнозируемым среднегодовым темпом роста (CAGR) около 2,5 % до 2032 года. Ключевыми драйверами являются рост интереса к рекреационной деятельности и расширение производства прицепов для коммунального сектора [2].

Рынок легковых прицепов испытывает существенный рост в связи с массовой автомобилизацией населения, причём в приоритете кроссоверы и рамные внедорожники, способные легко тянуть прицепы, а также расширение логистики и внутригородских доставок по всему миру. Рост малого бизнеса и самозанятости способствует использованию легких прицепов для экономической перевозки грузов, например, в сельском хозяйстве, малом бизнесе, для отдыха в качестве автокемпингов или бытовок

и др. варианты.

Такое широкое разнообразие потребностей населения и современных технических возможностей в создании оригинальных конструкций прицепов дает импульс развития инженерной мысли в разработке новых видов легковых автомобильных прицепов, в том числе специального назначения.

Аналитики сходятся во мнении, что 2026 г. станет периодом «новой нормы» для рынка прицепов. Спрос на прицепы будет умеренно и стабильно расти. Основным направлением развития станет дальнейшее снижение веса конструкций за счёт алюминия и композитов. Это критически важно для интеграции с электромобилями, способными буксировать прицепы. Ожидается также распространение «умных» функций: телематика (отслеживание местоположения и состояния), интеграция с бортовыми системами автомобиля, улучшенные системы рекуперации энергии на прицепах.

Синергия с электромобилями порождает спрос на сверхлёгкие аэродинамичные модели и кемперы с собственными мощными батареями, способные делиться энергией с буксиром. Производители, такие как Honda и Dethleffs, демонстрируют, что будущее за трансформируемыми, модульными и экологичными решениями. При сохранении текущих темпов развития, рынок ждёт не просто количественный, но и качественный рост, меняющий саму концепцию использования прицепов – от подсобного инструмента к полноценному партнёру в путешествиях.

1 Анализ конструкции прицепов

Основными узлами любого легкового прицепа являются: рама (несущая основа), дышло (тяговый рычаг), подвеска (ходовая часть) и кузов, конструкция которого напрямую зависит от назначения прицепа Рисунок.1.



Рисунок 1 – Двухосный прицеп в сборе
Figure 1 – Two-axle trailer assembly

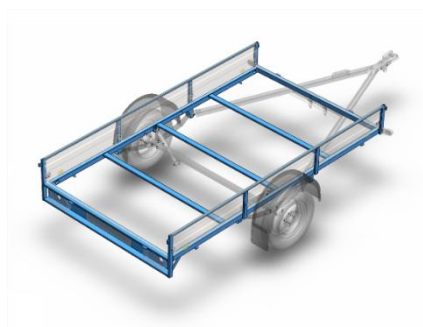


Рисунок 2 – Рама
одноосного прицепа
Figure 2 – Single axle trailer
frame

Рама — это «скелет» прицепа, обеспечивающий его жесткость и прочность. К ней крепятся все остальные элементы: подвеска, кузов и сцепное устройство. Чаще всего раму изготавливают в виде сварной металлической конструкции. Она состоит из двух продольных балок (лонжеронов) и нескольких поперечин (траверс), соединенных между собой. Такая форма обеспечивает высокую прочность при относительно небольшом весе. Основным материал рамы – сталь сварная низкоуглеродистая (10Г, 09Г2С, 18Г). Соединения элементов могут быть как сварными (обеспечивают жесткость), так и болтовыми (упрощают ремонт и замену деталей) [3-4]. Качеству сварных швов уделяется особое внимание, так как они подвержены вибрационным нагрузкам.

Дышло – это горизонтальный рычаг, который крепится к передней части рамы и

соединяет прицеп с автомобилем. Оно может иметь V-образную, Y-образную или I-образную (прямую) форму.

На дышло или интегрировано в него располагаются критически важные элементы:

- узел сцепки (сцепная головка): устройство, которое надевается на шар фаркопа. Современные головки оснащаются запорным механизмом с рычагом фиксации и, в дорогих моделях, индикатором износа для контроля безопасности.

- страховочные тросы (цепи): Обязательный элемент безопасности. В случае расцепления основного замка тросы удерживают прицеп, не давая ему полностью отсоединиться от автомобиля.

- опорное колесо (складная подставка): служит для удержания прицепа в горизонтальном положении при отсоединении от машины, что значительно облегчает погрузку и маневрирование вручную. Существуют различные модификации дышла: складное или съемное: позволяет уменьшить габариты при хранении или дает возможность опрокидывать кузов, не отсоединяя прицеп от машины; телескопическое (раздвижное): встречается в специализированных конструкциях (например, для перевозки лодок), позволяя изменять длину прицепа для транспортировки длинномеров или приведения в рабочее состояние.



Рисунок 3 – Торсионная (резиножгутовая) независимая подвеска
Figure 3 – Torsion bar (rubber cord) independent suspension



Рисунок 4 – Пружинная зависимая подвеска
Figure 4 – Spring dependent suspension

Подвеска прицепа обеспечивает плавность хода, гасит вибрации и соединяет колеса с рамой. Для легковых прицепов применяются четыре основных типа подвесок, которые различаются по конструкции и характеристикам:

- рессорная зависимая: традиционная и надежная конструкция, состоящая из балки моста и полуэллиптических листовых рессор, часто дополненная гидравлическими амортизаторами. Отличается большим ходом подвески и долговечностью, но требует более сложного обслуживания.

- пружинная зависимая (Рисунок 4): вместо рессор используются цилиндрические пружины. Балка моста крепится к кузову с помощью системы продольных и поперечных тяг.

- торсионная (резиножгутовая) (Рисунок 3): наиболее распространенный тип в Европе для прицепов массой до 2,5 тонн. Это независимая подвеска, упругим элементом в которой служат резиновые жгуты, работающие на скручивание (сжатие) внутри труб. Основные элементы: наружная и внутренняя трубы, резиновые жгуты и маятниковые рычаги. Ее главные преимущества – простота, компактность и необслуживаемость в течение всего срока службы.

- рессорно-пружинная: комбинированный тип, сочетающий элементы обеих систем.

На прицепах используются колеса, унифицированные по типоразмеру с автомобилем-тягачом. Ступицы также могут быть как оригинальными, так и заимствованными от легковых авто.

Тормозная система на легких прицепах (до 750 кг полной массы) не требуется. Для более тяжелых прицепов обязательны тормоза. Как правило, используется инерционная тормозная система: при торможении автомобиля прицеп по инерции «набегает» на тягач, сжимая дышло, и этот механизм активирует тормоза на колесах прицепа.

Конструкция кузова определяется типом груза, для перевозки которого предназначен прицеп:

- универсальные (бортовые): самый распространенный тип. Кузов представляет собой платформу с откидными бортами (задний и часто передний). Борта могут быть стальными (сварными), из оцинкованной стали, алюминия или фанеры. Дно чаще всего делают из влагостойкой ламинированной фанеры.

Оснащение: для увеличения объема используются надставные борта. Большинство моделей комплектуются каркасом и съемным тентом из ПВХ-ткани для защиты груза от непогоды.

2 Эволюция конструкций и инновационные решения

Анализ патентной литературы и современных тенденций показывает, как меняется подход к проектированию прицепов.

От прямоугольных форм к аэродинамике и стилю. Классический прицеп — это прямоугольная платформа с выступающими колесами. Однако еще в 1992 году была предложена концепция прицепа, поверхности которого выполняются конгруэнтными (подобными) элементам кузова автомобиля-тягача. Это позволяет создать единый дизайн-стиль автопоезда, улучшить аэродинамику и даже использовать для изготовления кузова детали от донорского автомобиля (крылья, капот, фонари) или сменные полимерные панели.



а



б



в



г

Рисунок 5 – Некоторые модификации легковых прицепов: а – с пневматической подвеской; б – с откидными трапами; в – с телескопическим дышлом; г – специальный прицеп для транспортировки лодок

Figure 5 – Some modifications of light trailers: a – with air suspension; b – with folding ramps; c – with a telescopic drawbar; d – a special trailer for transporting boats

Повышение функциональности и универсальности. Современные патенты направлены на расширение возможностей прицепа. Например:

- прицепы с пневматической подвеской (Рисунок 5, а)
- прицепы с откидными бортами-трапами (Рисунок 5, б), облегчающими погрузку колесной техники.

- прицепы с телескопическим дышлом (Рисунок 5, в) и выдвижными задними балками для перевозки длинномеров.

- специальные решения, например, «лодка-прицеп» (рисунок 5, г), где складной стеклопластиковый корпус лодки в походном положении сам является закрытым кузовом прицепа.

Инженеры стремятся упростить технологию изготовления и повысить удобство эксплуатации. Примером служат разработки, где предусмотрена быстрая разборка прицепа (снятие бортов, подвесок) для компактного хранения, а также использование стандартных узлов от легковых автомобилей (ступицы, рессоры, амортизаторы) [5-7].

Конструкция легкового прицепа – это результат компромисса между прочностью, весом и функциональностью. Базовые элементы (рама, дышло, подвеска) остаются неизменными на протяжении десятилетий, совершенствуясь в деталях. Однако кузовная часть и дополнительное оборудование активно эволюционируют. Современные тенденции движутся в сторону создания специализированных, высокоинтегрированных с автомобилем решений — от аэродинамичных «конгруэнтных» прицепов до универсальных платформ-трансформеров, способных выполнять роль и грузового фургона, и лодки, и туристического домика.

2.1 Концепция специального автомобильного прицепа-платформы, оснащенного подъёмным механизмом

Предлагается разработка автомобильного прицепа-платформы Рисунок 6, оснащенной подъемным механизмом (механическими, электро-механическим и пневматическим), позволяющим оперативно, удобно и безопасно осуществлять установку и снятие (манипуляции) специальных модульных конструкций, типа: модуль-баня, модуль-пчеловодческая платформа, модуль-бытовка и др.



Рисунок 6 – Модель легкового прицепа, оснащенного штатным подъемным механизмом для транспортировки съемных модулей различного назначения.

Figure 6 – Model of a light trailer equipped with a standard lifting mechanism for transporting removable modules for various purposes

Эффектом появления на рынке таких прицепов станет не только производство нового типа автомобильных прицепов и специальных модулей к ним, но и развитие малого предпринимательства в сфере перевозок и аренды специальных модулей за счет удобства, безопасности и эффективности транспортировки модульных конструкций различного назначения, в том числе, при сдаче их в аренду или использования для подсобного хозяйства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 В России подешевели прицепы: обзор рынка и цены 2025-2026 гг./ URL: <https://5koleso.ru/avtopark/novosti-komtransa/v-rossii-podesheveli-priczepy-obzor-rynka-i-czeny-2025-2026-gg/>
- 2 Размер рынка легких прицепов для легковых автомобилей. Размер и доля 2026-2035 / отраслевой отчет. URL: <https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/light-car-trailer-market>
- 3 Строганов, Ю. Н. Устойчивость движения автомобильных и тракторных поездов. Стабилизирующие тягово-сцепные устройства: учебное пособие / Ю. Н. Строганов. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2022. – 118 с.
- 4 Сливинский, Е. В. Улучшение эксплуатационных характеристик прицепных автотранспортных средств на основе эффективных научно-технических решений: диссертация ... доктора технических наук: 05.22.10 / Сливинский Евгений Васильевич. – Орел, 2010. – 336 с.
- 5 Бубнов, Э. А. Разработка конструкции модульного прицепа для легковых автомобилей и обоснование его эксплуатационных показателей / Э. А. Бубнов, Ф. В. Бабин // Инновационное развитие техники и технологий наземного транспорта: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2020. – С. 91-93.
- 6 ГОСТ Р 52281-2004. Прицепы и полуприцепы автомобильные. Общие технические требования. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2005. – 12 с.
- 7 Каталог "Прицепы к легковым автомобилям" / Под ред. [И.О. Фамилия]. – [Б.м.] : [б.и.], 2005. – 112 с.

REFERENCES

- 1 Trailers in Russia Have Fallen in Price: Market Review and Prices for 2025-2026 / URL: <https://5koleso.ru/avtopark/novosti-komtransa/v-rossii-podesheveli-priczepy-obzor-rynka-i-czeny-2025-2026-gg/>
- 2 The Light-Duty Trailer Market for Passenger Cars. Size and Share 2026-2035 / URL: <https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/light-car-trailer-market>
- 3 Stroganov, Yu. N. Stability of Automobile and Tractor Trains. Stabilizing Towing Couplings: A Study Guide / Yu. N. Stroganov. – Ekaterinburg: Ural University Publishing House, 2022. – 118 p.
- 4 Slivinsky, E. V. Improving the Performance of Trailer Vehicles Based on Effective Scientific and Technical Solutions: Dissertation ... Doctor of Technical Sciences: 05.22.10 / Slivinsky Evgeny Vasilievich. – Orel, 2010. – 336 p.
- 5 Bubnov, E. A. Development of the Design of a Modular Trailer for Passenger Cars and Justification of Its Performance Indicators / E. A. Bubnov, F. V. Babin // Innovative Development of Ground Transport Equipment and Technologies: Collection of Articles from the All-Russian Scientific and Practical Conference. – Ekaterinburg: Ural University Publishing House, 2020. – pp. 91-93.
- 6 GOST R 52281-2004. Automobile trailers and semi-trailers. General technical requirements. – Moscow: IPK Publishing House of Standards, 2005. – 12 p.
- 7 Catalogue "Trailers for passenger cars" / Ed. [I.O. Surname]. – [B.m.]: [b.i.], 2005. – 112 p.