

# АВТО

№2 (124) апрель 2024

КОМПОНЕНТЫ

**MEAT &  
DORIA**  
SPECIAL PARTS  
SINCE 1945



## MEAT & DORIA

Идеальный партнер по всем компонентам  
системы управления двигателем



[www.a-kt.ru](http://www.a-kt.ru)

# СТО EXPO

ВАШ КЛЮЧ К УСПЕХУ

Международная выставка запчастей,  
послепродажного обслуживания  
и сервиса

**28–31 мая 2024**

Крокус Экспо, Москва

[cto-expo.ru](http://cto-expo.ru)

Получите бесплатный билет  
по промокоду **MPCTEC3**



## Разделы выставки:

- Запчасти и компоненты
- Оборудование для диагностики и ремонта
- Аксессуары и тюнинг
- Аккумуляторные батареи и электроника
- Масла, жидкости и смазочные материалы
- Телематика, IT-решения и ПО

Организатор

**SIGMA  
XPO**

Соорганизатор

**GROUPAUTO  
Russia**

При поддержке

**КРОКУС ЭКСПО**  
Международный выставочный центр

ВАША УВЕРЕННОСТЬ НА ДОРОГЕ!



- Широкий ассортимент автозапчастей
- Многоступенчатый контроль качества
- Простая гарантийная политика
- Доставка в любую точку России



## Дорогой читатель!

Четыре месяца нового года были не самыми простыми для всей автомобильной отрасли страны. Вместе с тем для многих они навсегда останутся важной точкой роста, за счет переосмысления бизнес-стратегий, открытия неожиданных перспектив и внедрения нетривиальных решений. Сегодня большая часть автомобильных брендов и производителей автокомпонентов покинули Россию. В стране возник дефицит автозапчастей и власти одобрили их параллельный импорт. С помощью параллельного импорта ввозятся не только те товары, которые ушли из России, но и новинки, и, как не печально, контрафакт. Чтобы помочь разобраться читателю в наплыве брендов, мы продолжаем писать обзоры рынка. Этот номер посвящен автомобильной подвеске и тормозным системам. В этом году также состоится премия «Мировые автомобильные компоненты 2024».

Первый этап пройдет на выставке «СТО EXPO», второй на «MIMS Automobility Moscow».

Итоговая церемония награждения в октябре.

Приглашаем всех желающих к участию. Голосование начнется с мая на сайте: [www.mak-award.ru](http://www.mak-award.ru), а также на профессиональных выставках.

Будут работать квалифицированные эксперты.

С уважением,  
коллектив редакции



**SB**  
NAGAMACHI



sbparts.ru



Современные технологии «гражданской»  
керамики для фрикционов тормозных  
колодок SB Nagamochi

**СКОРОСТЬ  
ДОЛЖНА БЫТЬ  
БЕЗОПАСНОЙ!**



10



16



20



26



30



38

Главный редактор  
Баракин Иван Геннадьевич  
ibarakin@maks-m.com

Редактор  
Анастасия Федоткина

Арт-директор  
Петр Шехтман

Корректор  
Вероника Матвеева

Аналитический отдел  
research@maks-m.com

Над номером работали:  
Анастасия Федоткина, Антон Пилот,  
Дмитрий Болховский, Есения Андреева

Отдел распространения  
distrib@maks-m.com

Отдел рекламы  
Руководитель – Тамара Поторочина  
p.tamara@maks-m.com  
Тел.: +7(495) 955-90-80,  
E-mail: reklama@maks-m.com

Руководитель проекта  
Елена Баракина  
f.elena@maks-m.com

Адрес редакции и издателя:  
117342, г. Москва, улица Бутлерова,  
дом 17 «Б» 6 этаж, пом 33  
Тел.: +7 (495) 955-90-80  
Факс: +7 (495) 955-90-80  
Редакция - E-mail: red@maks-m.com

Отпечатано в ООО «Юнион Принт»,  
603022, г. Нижний Новгород, Окский  
съезд, 2.

Тираж 17000 экз. Выходит ежемесячно.  
Журнал зарегистрирован в Федеральной  
службе по надзору в сфере связи,  
информационных технологий  
и массовых коммуникаций  
Регистрационный номер  
ПИ № ФС77-47177  
Учредитель И. Г. Баракин

Ответственность за точность опубли-  
кованной информации несут авторы  
публикаций.

За содержание рекламных материалов  
редакция ответственности не несет.  
Перепечатка материалов, опубликован-  
ных в журнале, допускается только с  
разрешения ООО «Макс Медиа Групп».  
При цитировании ссылка на журнал  
«Автокомпоненты» обязательна.

**R** Материал на правах рекламы.  
Подписано в печать 21.02.2024 г.  
Выход в свет 26.04.2024 г.

Распространяется во всех регионах  
России, странах СНГ и Балтии,  
дальнего зарубежья.  
Цена свободная.

## Содержание

Автосервис как успешный бизнес .....	6
Korwin: честный бренд.....	10
MEAT&DORIA – надежный партнер .....	14
Датчики ABS FEBEST. Безопасность и управляемость .....	16
Шаровые опоры CTR: достижения технологического прогресса.....	20
Премиальный бренд .....	24
Синергия трех брендов .....	26
Тормозные системы: электромеханическое будущее .....	30
Автомобильная подвеска: когда фантастика становится реальностью .....	38
Автомобильные антифризы в современных условиях .....	45
Подписка - акция .....	50

16+



# **Standard Springs**



Реклама.



- ШИРОКИЙ АССОРТИМЕНТ ПРУЖИН
- КАЧЕСТВО ОРИГИНАЛА
- ГАРАНТИЯ 3 ГОДА

Собрались участники из 53 городов – 231 специалист приехал в нижегородский Marins Park Hotel, чтобы посетить крупнейшую региональную конференцию.

Чтобы пообщаться с участниками, на ЭКСПО приехали представители 32 компаний. Это были производители и поставщики запчастей и оборудования для обслуживания и ремонта автомобилей; поставщики материалов, товаров и услуг для СТО; а также IT компании – разработчики софт-решений для оптимизации процессов на сервисах.

На выставке были представлены: JIKIU, ARNEZI, AZUMI, BARDAHL, FEBEST, GANZ, HL MANDO, LYNXauto, LUZAR, MAHLE, MECAFILTER, PARTRA, SB Nagamochi, SPEEDMATE, STANDARD SPRINGS, NTN, ORIS, SNR, WESO, AJUSA, AIRLINE, CARVILLE RACING, GROUPAUTO My TEAM, NSP, ROSSKO, SINTEC, STARTVOLT, TEKNOROT, TIXONA, TORCH, TRIALLI, VIN PIN, WOG, Авто-Евро, Автокомпоненты, АВТОРУСЬ, Вольтаж, СТО EXPO, СТО CRM.

Конференцию вел руководитель Академии GROUPAUTO Александр Ухов.

Официальные партнеры и спонсоры конференции – компании JIKIU, ARNEZI, GANZ, BARDAHL, FEBEST, HL MANDO, MECAFILTER, LUZAR, LYNXauto, MAHLE, PARTRA, SPEEDMATE, STANDARD SPRINGS, SINTEC, TEKNOROT, NTN и SNR, ORIS и WESO, WOG – ответили на все вопросы участников во время дискуссии в деловой программе. Также каждый из них разыграл фирменные подарки от брендов.

В деловой сессии были заявлены три эксперта. У каждого – свой успешный прибыльный

# Автосервис как успешный бизнес

20 марта GROUPAUTO Россия провела конференцию-выставку для собственников, руководителей и сотрудников автосервисов.



автосервис и индивидуальный подход к делу. Спикеры сильно отличались друг от друга, и по итогу каждый рассказал участникам что-то совершенно новое. Многие участники записывали их слова в рабочие тетради, которые GROUPAUTO выдает каждому, кто приходит на мероприятие. В рабочих тетрадях можно было забрать лайфхаки, легко применимые на практике.

Первым выступал директор воронежского автотехцентра «ТЕХПОИНТ» Артем Бондаренко. У него большой мультибрендовый сервис с 8 постами.

В ведении бизнеса Артему помогают грамотно выстроенные отношения с сотрудниками, принципы бережливого производства и активная работа с клиентской базой.

Вторым выступал собственник СТО «Автосервис на Дубровской» в Брянске Григорий Пронченко. У Григория была необычная тема выступления – он рассказывал о том, как построить работу сервиса по установке газового оборудования и окупить его с чеком в 1 рубль.

В заключительной части конференции выступил Алек-

сандр Саковец, собственник сервиса «ПРО СТО» в Нижнем Новгороде. У Александра неординарный подход к делу – например, большая наценка при высоком спросе, живая очередь без предзаписи и строгий тайминг на диагностику.

Личный опыт спикеров вызвал живой интерес и много вопросов от сидящих в зале руководителей.

Конференция завершилась крупным розыгрышем от GROUPAUTO, JIKIU, FEBEST, NTN, ORIS, SNR, VINPIN, WESO, СТО EXPO.

В перерывах между выступлениями спикеров в зоне ЭКСПО участники не только общались с производителями, но также знакомились друг с другом на кофе-брейках, проходили квесты с ценными призами от поставщиков, участвовали в конкурсах, фотографировались у фирменного баннера GROUPAUTO и на камере 360°.



# CTR<sup>®</sup>



**ПРОИЗВОДИМ ОРИГИНАЛ**

\*Мировой поставщик на конвейеры автопроизводителей с 1952 года

# Свечи зажигания MasterKit Electro – новинка деталей систем зажигания

Компания MasterKit представляет очередную новинку электрических компонентов для автомобилей – свечи зажигания MasterKit Electro! Эта группа представляет собой важнейший элемент системы зажигания, главной задачей которой является воспламенение топливовоздушной смеси в точный момент времени.



Свечи зажигания MasterKit Electro представлены тремя типами электродов:

**Standart** – с медно-никелевым центральным электродом

Медный сердечник устойчив к тепловым перегрузкам. Высокая теплопроводность и электроизоляционные свойства благодаря керамическому изолятору отличного качества.

**Iridium** – с иридиевым центральным электродом

Сохраняют высокую эффективность искры на

протяжении всего срока эксплуатации и значительно увеличенный срок службы за счет постоянного искрового промежутка между электродами.

**Platinum** – с платиновым центральным электродом

Электрод устойчив к образованию нагара, благодаря чему имеют максимальный эксплуатационный ресурс.

Строгий контроль качества на производстве полного цикла, гарантирует стабильность искрообразования в

максимальном диапазоне температур.

Свечи зажигания MasterKit Electro представляют собой альтернативу оригинальному продукту, соответствуют характеристикам, заложенным автопроизводителем и рекомендуются в качестве замены для свечей зажигания с различным количеством боковых электродов (одним и более). На все свечи распространяется гарантия 12 месяцев или 30.000 км пробега. в зависимости от того, что наступит раньше.

**Особенности свечей зажигания MasterKit Electro:**

- Более 100 артикулов на самые востребованные и ходовые позиции для российского автопарка
- Стабильное и эффективное искрообразование
- Улучшение динамики разгона и снижение расхода топлива
- Безотказный запуск двигателя при отрицательных температурах
- Уменьшение вредных выбросов

# Master Kit

ELECTRO

## СВЕЧИ ЗАЖИГАНИЯ

⚡ STANDARD

⚡ IRIDIUM

⚡ PLATINUM

Стабильное и эффективное искрообразование  
• Улучшение динамики разгона и снижение расхода топлива  
• Уверенный запуск холодного и разогретого двигателя  
• Уменьшение вредных выбросов

**Гарантия 12 месяцев или 30.000 км**



Разработано  
в Италии

РЕКЛАМА. ООО "МК-ПАРТС"

Полный ассортимент продукции  
MasterKit на нашем сайте  
[masterkit.it](http://masterkit.it)



# Korwin: Честный бренд

Бренд Korwin интересен не только широким ассортиментом в наиболее востребованных товарных группах, он привлекателен не только высоким качеством представленной продукции по очень комфортным ценам, но и своей историей. Ведь это бренд, который создали беззаветно влюбленные в автомобили энтузиасты для таких же, как они, поклонников автомобильной техники. То есть, по сути, для всех, кто нуждается в ее качественном и правильном обслуживании.

**М**ы обязательно расскажем о том, чем сейчас живет Korwin, о его продукции и планах развития. Но за любым брендом всегда стоят люди, поэтому мы думаем, что начать знакомство с Korwin нужно именно с них. На вопросы нашего корреспондента отвечают Олег Квитка, создатель и идейный вдохновитель Korwin, и Роман Яремко, руководитель компании «М Партс», эксклюзивно представляющей бренд на российском рынке.

**Откуда берет свои корни бренд Korwin? Почему компания «М Партс» взялась за его дистрибуцию?**

**О.К.** В автомобильной теме я уже больше четверти века. Я окончил МАДИ, работал в автосервисе, открыл собственный бизнес по продаже запчастей, увлекся автоспортом. То есть я не понаслышке знаком со спецификой российского рынка послепродажного обслужи-

вания, очень хорошо изучив его за это время изнутри и понимая, в какой продукции он в текущих обстоятельствах остро нуждается. Собственно, это понимание и подтолкнуло меня к организации поставок качественных автозапчастей, соответствующих международным стандартам, по разумным ценам. Не дешевых заменителей сомнительного происхождения, а именно качественных деталей по доступной для самого широкого круга российских автолюбителей стоимости.

**Р.Я.** С Олегом мы знакомы довольно давно. Я знаю его как честного, ответственного человека, твердо держащего свое слово. И к тому же грамотного специалиста, чьи компетенции в профессиональной сфере не вызывают никакого сомнения.

Мне очень понравилась предложенная Олегом концепция – в сложившейся ситуации, связанной с уходом мировых брендов с рынка РФ, введением



**Олег Квитка,**  
основатель бренда KORWIN, многократный победитель международных чемпионатов по автомобильным гонкам.

санкций и обострившейся необходимостью обеспечить российских потребителей качественным товаром, ее актуальность сложно переоценить. А зная, что он приложит все свои силы, весь свой опыт для наполнения бренда действительно высококачественными деталями по комфортным для наших автомобилистов ценам, я без малейших колебаний поддержал его в этом начинании.

И я не ошибся. Уже первые поставки со всей очевидностью доказали соответствие декларированного качества реальному. Мы привозим не вызывающие ни малейших нареканий детали, предлагая рынку чрезвычайно интересный продукт по привлекательной цене.

**На какой производственной базе изготавливаются поставляемые в Россию запчасти Kogwin?**

**Р.Я.** Kogwin сотрудничает с несколькими заводами в Турции и Китае. Их производство обязательно сертифицировано в соответствии с международными стандартами качества ISO 9001 и ISO/TS 16949. Все эти предприятия тесно взаимодействуют с ведущими мировыми производителями автозапчастей, выпуская на своих производственных площадях продукцию под хорошо известными в отрасли брендами. Кроме того, их продукция идет не только на вторичный рынок автозапчастей, но также в сбытовые сети и на конвейеры глобальных автогигантов.

**О.К.** Заключение партнерского договора предшествовала кропотливая предварительная работа.



**Роман Яремно,**  
руководитель компании  
«М Партс».

Прежде чем отдать предпочтение тому или иному заводу, я лично с командой инженеров объездил десятки предприятий в Турции, странах Юго-Восточной Азии и КНР. Мы ходили по цехам и лабораториям, очень внимательно изучали уровень организации производства, технологические процессы (начиная прямо от самых базовых – литья, штамповки и т.д.), систему контроля качества, оценивали технологические возможности, знакомились с менеджментом, проводили огромное количество тестирований. И только когда находили завод, который удовлетворял всем нашим требованиям, при этом, как уже отметил Роман, выпу-

скающий автозапчасти для лидеров мировой индустрии автокомпонентов, договаривались с ним о выпуске изделий под брендом Kogwin.

Такой подход позволил нам выбрать для бренда лучших производителей, чтобы российские автомобилисты даже в такой непростой ситуации, как сейчас, получали продукцию привычного им уровня качества в более комфортной ценовой категории.

**Если это фактически те же запчасти, которые прежде поступали на наш рынок по достаточно высокой цене, как вам удалось снизить их стоимость? Какие-то компромиссы с качеством?**

**О.К.** Компромиссы с качеством для Kogwin неприемлемы! Качество для бренда – принципиальный момент. Будучи связанным с автомобилями на протяжении многих лет, и особенно с их использованием в экстремальных условиях – гонках, в первую очередь ценишь надежность и качество. Даже приобретая запчасть по невысокой цене, покупатель должен быть уверен, что она соответствует международным стандартам. Мы со всей серьезностью относимся к выбору материалов, используемых для производства наших автокомпонентов, заводы оснащены самым современным оборудованием, все этапы производства находятся в постоянном фокусе нашего внимания. При этом отгружаемая нам готовая продукция проходит двойной контроль качества: первый раз сразу после выпуска в заводских лабораториях, второй – уже после доставки на наш склад – в российских. Это позволяет гарантировать не только неизменно высокое качество каждой детали под брендом Kogwin, но и его стабильность.

**Р.Я.** На самом деле снизить стоимость, не допуская компромиссов с качеством, позволяет множество факторов. Расскажу лишь о некоторых, наиболее весомых. Во-первых, это сама политика ценообразования поставщика. В отличие от европейских и американских брендов Kogwin не гонится за рекордной маржинальностью, руководствуясь разумной, на наш взгляд, нормой прибыли. Во-вторых, прямые поставки из Китая в Россию дают возможность



**Прямое сотрудничество «М Партс» с Korwin и, как следствие, значительное сокращение не только логистического плеча – мы везем продукцию напрямую из КНР в РФ, – но и всей сопутствующей таким схемам финансовой нагрузки позволяют исключить все эти издержки, предложив российским автомобилистам куда более справедливую цену.**

очень сильно экономить на логистике. Ведь, смотрите, что получается, когда, допустим, немецкий бренд N заказывает в Китае детали. После того, как эти детали будут изготовлены, они непременно отправятся в ЕС на центральный распределительный терминал для сортировки. И только с этого распределительного терминала потом поедут заказчиком по всему миру, и в том числе в Россию.

Таким образом, возникают дополнительные издержки на транспортировку, на складском хранении, на зарплате персонала, на немецких налогах, наконец, которые тоже включаются в цену запчастей, предназначенных для российского рынка. Прямое сотрудни-

чество «М Партс» с Korwin и, как следствие, значительное сокращение не только логистического плеча – мы везем продукцию напрямую из КНР в РФ, – но и всей сопутствующей таким схемам финансовой нагрузки позволяют исключить все эти издержки, предложив российским автомобилистам куда более справедливую цену.

Третий фактор – использование собственного

логистического склада, позволяющего нам грамотно комплектовать контейнеры, сочетая легкие детали с тяжелыми, а также детали разной стоимости. Кроме того, мы постоянно проводим мониторинг стоимости доставки и выбираем самый оптимальный вариант перевозки на данный момент. Это может быть доставка морем, ж/д транспортом или автоперевозка.

Все это в совокупности позволяет нам существенно снижать логистические затраты.

**Очень интересно! Это действительно позволяет существенно экономить, снижая накладные расходы без потери качества. Но вы затронули важный пункт – ассортимент. Расскажите, пожалуйста, о нем подробнее.**

**О.К.** Говоря про ассортимент, важно понимать, что Korwin очень щепетильно подходит к его формированию. Аналитиками бренда были проанализированы региональные парки РФ, а потом инженерное подразделение проработало технологические нюансы производства тех или иных

деталей. Вы же наверняка знаете, что каждый завод предлагает огромное количество вариантов изготовления. Те или иные материалы, те или иные комплектующие и т.д. Так вот, специалисты Korwin выбрали из всего этого многообразия лишь самые прогрессивные, самые современные решения, позволяющие гарантировать потребителю наивысший уровень качества готовой продукции и наилучшим образом соответствующие российским условиям эксплуатации.

Например, если речь идет о маслах для амортизаторов, то это масла, не замерзающие до  $-50$  градусов. Если о сальниках, то это максимально износостойкие сальники одного из лучших японских производителей, компании NOK, наилучшим образом учитывающие специфику наших дорог и их зимней обработки. И так далее. Визуально такие вещи не различить, но, когда другие амортизаторы придут в негодность, амортизатор Korwin будет продолжать исправно работать еще тысячи и тысячи километров пробега.

**Р.Я.** На данный момент это восемь направлений: зажигание, подвеска, трансмиссия, автоэлектрика, системы охлаждения, системы фильтрации, щетки стеклоочистителя и автохимия. Они включают более 20 товарных групп, содержащих продукцию для самых популярных в нашей стране марок и моделей автомобилей. Причем не только традиционных европейских, американских, японских и южнокорейских брендов, но и китайских. Мы видим, что это очень

перспективный тренд, – парк автомобилей из Поднебесной в России растет стремительными темпами, поэтому, не дожидаясь, пока эти машины сойдут с гарантии, мы начали ввозить для них запчасти.

**Специалисты сервисного сегмента знают, насколько важна гарантия на поставляемые автозапчасти. Как устроена гарантийная политика Korwin?**

**О.К.** С гарантией у Korwin все логично и закономерно. Поскольку запчасти бренда изготавливаются на тех же заводах, что и продукция ведущих мировых поставщиков автокомпонентов, а также комплектующих на конвейеры глобального автопрома, она всегда не меньше максимального срока, принятого текущей бизнес-практикой для каждой конкретной товарной группы. Если, например, на рынке свечам зажигания OE дается гарантия 40 тыс. км или 2 года, то и у нас она будет такой же или дольше.

**Как обеспечивается эта гарантия? Какую вообще поддержку продаж транслирует Korwin рынку?**

**Р.Я.** Korwin – это не просто бренд. Korwin – это содружество единомышленников, влюбленных в автомобили, которое предлагает таким же, как они, влюбленным в технику людям высококачественный продукт. Его идейный вдохновитель Олег, очень хорошо разбирающийся в машинах, имеет огромный опыт и связи в этой сфере. Они были налажены еще в тот период, когда он участвовал в гонках на лучших европейских треках, где

знакомился с коллегами из Евросоюза, Турции, Китая и т.д. Теперь эти знакомства помогают ему находить лучшие заводы и получать наиболее выгодные условия, а опыт и профессиональные компетенции – увлеченных, грамотных специалистов, составляющих ядро инженерного корпуса Korwin.

Стараниями, умениями этих людей во многом и, простите за тавтологию, гарантируется гарантия Korwin. Они вкладывают все свои навыки, весь свой энтузиазм в развитие бренда, очень четко понимая, что люди, влюбленные в свои автомобили, должны получать только самые качественные автозапчасти. При этом они не только активно участвуют в процессе подготовки запуска новых деталей, ведя расчеты надежности и износостойкости, подбирая наиболее оптимальное сырье, анализируя результаты испытаний и т.д., но и впоследствии полностью их сопровождают в течение всего жизненного цикла детали. Поэтому к инженерам бренда всегда можно обратиться по любому техническому вопросу.

**О.К.** Кроме того, в настоящее время создается сеть авторизованных региональных автосервисов, с которыми ведется работа по обучению и стандартизации. Пройдя нашу сертификацию, эти СТО получают маркетинговые материалы, визуализацию, наглядные пособия, они будут проходить регулярные тренинги, а также обеспечивать гарантийные обязательства бренда непосредственно на местах.

**В заключение нашей очень интересной беседы,**

**пожалуйста, поделитесь планами на будущее.**

**О.К.** Планов очень много. С точки зрения как бизнеса, так и технологий. Бренд – это живой организм. Он не стоит на месте – он постоянно развивается. Мы очень хотим расширить наше товарное покрытие, но подходим к такому расширению крайне аккуратно.

Конечно, мы бы могли быстрее вводить новые товарные группы на рынок, но мы не принимаем решения об увеличении ассортимента до тех пор, пока не договорились на оптимальных условиях с подходящим нам заводом. То есть, пока мы не нашли завод, товарную группу мы не запускаем. И вот этот поиск – процесс довольно непростой и длительный. Но он непременно приводит к положительным результатам, так что число товарных позиций в нашей линейке будет продолжать расти.

**Р.Я.** В будущее мы смотрим с оптимизмом. Мы видим, что рынок весьма позитивно отреагировал на Korwin, что у бренда отличные перспективы. Поэтому мы намереваемся углублять наше сотрудничество, планируя реализацию множества совместных проектов по продвижению качественных запчастей в комфортном для подавляющего большинства российских автомобилистов ценовом позиционировании.



# MEAT&DORIA - надежный партнер



**Более чем 75 лет работы в сфере автомобильной промышленности, годы, отмеченные приверженностью и увлечением: это, в общем, история MEAT&DORIA.**

В то время как многие премиальные западные бренды ушли с российского рынка, MEAT&DORIA сохраняет высокий уровень сервиса для своих клиентов в России.

## Наследие качества и надежности семейного бизнеса

История MEAT&DORIA берет свое начало в 1945 году в городе Турин, Италия, когда семья Лоренци основала компанию M.E.A.T (материалы электрические для автомобилей в Турине), которая стала одним из ведущих дистрибьюторов автоэлектрики в Европе. В 1985 г. была приобретена компания D.O.R.I.A (дистрибуция организованная запчастей для автомобилей), производившая топливные фильтры. После этого компания стала носить имя MEAT&DORIA.

## От Турина до 75 стран мира: глобальный успех компании

На сегодняшний день MEAT&DORIA поставляет свою продукцию в более чем 75 стран мира, предлагая более 33 000 наименований продукции. Филиалы компании расположены в



**Репутация играет ключевую роль в принятии решения о сотрудничестве, и факт того, что члены семьи Лоренци лично заинтересованы в развитии бизнеса в России, вызывает дополнительное доверие со стороны партнеров.**

различных странах Европы, таких как Италия, Испания, Франция, Бельгия, Германия, а также в России. Это обеспечивает клиентам доступ к широкому ассортименту продукции и оперативные поставки, независимо от их местонахождения. Сотрудничество с ведущими производителями и дистрибьюторами автозапчастей подтверждает глобальный успех и доверие, которое

MEAT&DORIA заслужила за годы работы на мировом рынке.

## MEAT&DORIA: надежный партнер на российском рынке

Вступив на российский рынок в 2016 году, MEAT&DORIA уже за короткий промежуток времени сумела занять стабильные позиции, получив высокую узнаваемость и положитель-

ные отзывы покупателей. За это время компания заняла одно из лидирующих мест среди поставщиков автоэлектрики в среднем и премиум сегменте. С более чем 32 000 наименований продукции в 150 товарных группах в прайс-листе для России и широкой географией продаж от Калининграда до Новосибирска, MEAT&DORIA обеспечивает покрытие 94% автопарка в РФ, включая европейские, японские и корейские марки. Сегодня российский офис MEAT&DORIA представляет интересы компании во всех странах ЕАЭС, активно развивая свое присутствие как в регионах Российской



и факт того, что члены семьи Лоренци лично заинтересованы в развитии бизнеса в России, вызывает дополнительное доверие со стороны партнеров. Со своей стороны, члены семьи Лоренци часто приезжают в Россию, выражая свою любовь и радость от сотрудничества с российскими покупателями.

### Широкий ассортимент и гарантированное качество

MEAT&DORIA не только предлагает самый широкий ассортимент в своих товарных группах, включая датчики, стартеры и генераторы, топливные насосы и многое другое, но и гарантирует высокое качество каждой детали. Вся продукция сертифицирована в соответствии с международными стандартами качества (UNI EN ISO9001), имеет сертификаты соответствия

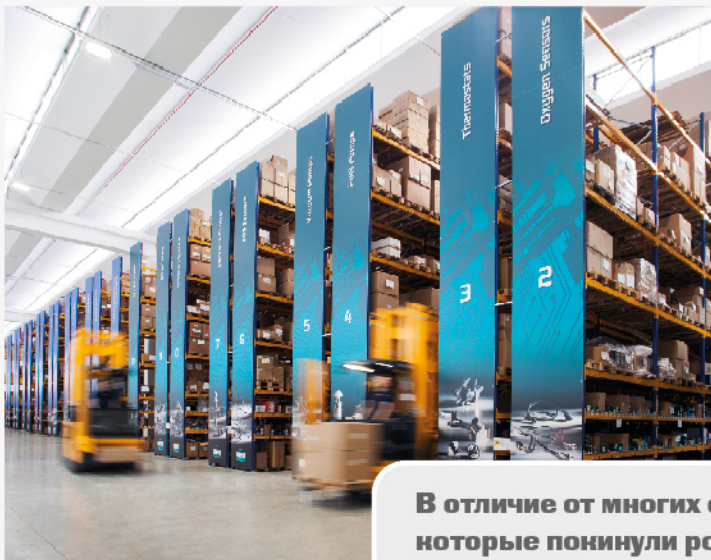
двигателя / Датчики / Фильтры / Топливные и вакуумные насосы / Части дизеля и карбюратора / Стартеры и генераторы / Освещение и комфорт / Турбокомпрессоры и запчасти / Система кондиционирования и многое другое.

### Развитие и инвестиции в будущее

MEAT&DORIA постоянно инвестирует в развитие бизнеса, открывая новые представительства, расширяя ассортимент и улучшая сервис. Недавнее приобретение компании BREMI, поставщика датчиков и катушек зажигания для автомобильной промышленности, демонстрирует стремление MEAT&DORIA к укреплению своих позиций на рынке и предоставлению клиентам еще большего выбора.

Компания активно участвует в международных выставках и отраслевых событиях, представляя свои последние разработки и продукты. В 2024 году началось сотрудничество с Nexus Group Россия, что открыло возможность участия в различных конференциях и круглых столах. В августе текущего года, MEAT&DORIA принимает участие в выставке MIMS Automobility Moscow, где будет представлена её продукция и инновационные решения.

В мире, где надежность имеет первостепенное значение, MEAT&DORIA становится не просто поставщиком автозапчастей, а надежным партнером, на которого можно полагаться в любых обстоятельствах.



**В отличие от многих европейских брендов, которые покинули российский рынок, MEAT&DORIA сохраняет представительство в России, стабильные поставки и гарантийную поддержку, что обеспечивает клиентам уверенность в надежности и доступности запчастей.**

### Семейные ценности и приверженность России

MEAT&DORIA – это семейный бизнес, основанный и принадлежащий семье Лоренци, в связи с чем работа компании в России не зависит от политических факторов. Компания гордится тем, что может продолжать предоставлять качественные товары своим клиентам в России. Репутация играет ключевую роль в принятии решения о сотрудничестве,

ЕАС, а также представлена в международной базе данных TecDoc. С увеличением популярности китайских автомобилей в России, компания активно работает над расширением ассортимента запасных частей, специализированных для этого сегмента рынка.

### Основной ассортимент MEAT&DORIA

Катушки и модули зажигания / Система управления двигателем / Система охла-

Федерации, так и в странах Евразийского экономического союза.

В отличие от многих европейских брендов, которые покинули российский рынок, MEAT&DORIA сохраняет представительство в России, стабильные поставки и гарантийную поддержку, что обеспечивает клиентам уверенность в надежности и доступности запчастей.

В период нестабильности и перемен, связанных с политическими и экономическими факторами, наличие на рынке компании с такими масштабами и репутацией, как MEAT&DORIA, является неоценимым преимуществом для клиентов.

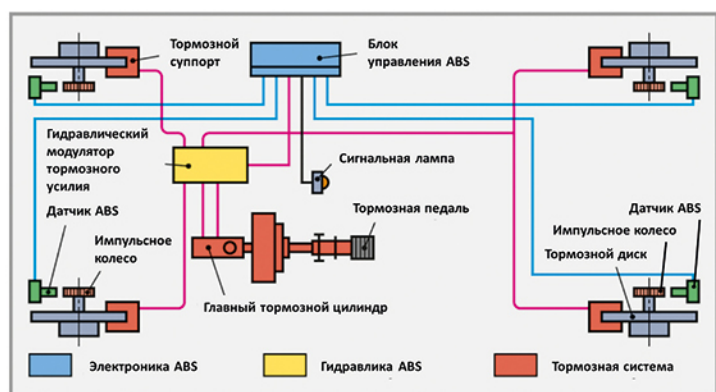
# Датчики ABS FEBEST.

## Безопасность и управляемость

**Никто не будет спорить, что безопасность при поездках на автомобиле имеет первостепенное значение, она важнее, чем мощность, экономичность и даже комфорт. И при упоминании о ней тормоза – это первое, что приходит на ум.**

Одна из проблем обычной тормозной системы при резком торможении заключается в блокировке колес и, как следствие, потере управляемости автомобиля. Система ABS (anti-lock braking system), которая стала применяться с рубежа 70-х годов, решает эту проблему, регулируя давление в системе тормозного привода таким образом, что

Для регулирования процесса торможения блок управления ABS получает входную информацию от датчиков ABS (вращения колес) в виде угловой скорости вращения колес. В результате обработки этой информации в блоке управления определяется контрольная скорость автомобиля, которая учитывается при процессах регулирования.



блокировка колес исключается на сухом, мокром и даже обледеневшем дорожном покрытии, а автомобиль остается управляемым.

Все изменения угловой скорости вращения одного или нескольких колес фиксируются, и значительное снижение скорости вращения

в пределах определенного промежутка времени или относительно контрольной скорости трактуется как опасность блокировки.

Для предотвращения блокировки тормозное усилие сначала поддерживается на уровне достигнутого значения и не понижается (удержание тормозного усилия). Но если вращение колеса продолжает замедляться, тормозное усилие снижается, в результате чего колесо притормаживается с меньшим усилием. При этом обеспечивается возможность возобновления ускорения колеса, вследствие чего автомобиль остается управляемым.

При достижении некоторого предельного значения ускорения колеса блок управления определяет необходимость повышения тормозного усилия.

После этого процесс регулирования начинается заново. В зависимости от качества дорожного полотна могут выполняться от 4 до 10 циклов регулирования в секунду.

Для выполнения всех этапов – удержание, снижение, повышение тормозного усилия – блок управления ABS руководит одним или несколькими электромагнитными клапанами, объеди-

ненными в один гидравлический модулятор тормозного усилия.

Как было уже отмечено, датчики ABS служат для определения скорости вращения колес автомобиля (числа оборотов колеса). Сигналы частоты вращения передаются в блок управления ABS, который индивидуально управляет силой торможения каждого колеса.

Системы ASR, ESP и навигации также нуждаются в сигналах частоты вращения колеса, чтобы рассчитывать пройденный путь (при отсутствии сигналов спутника, например в туннелях).

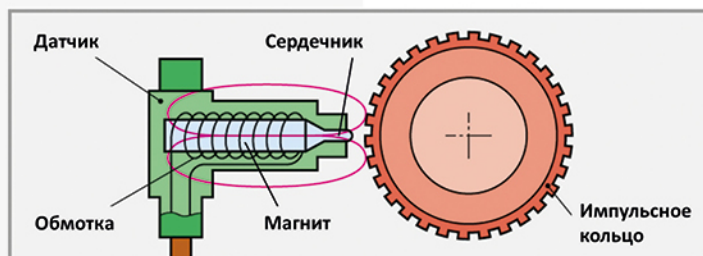
Сигналы для датчика частоты вращения колеса формируются с помощью стального импульсного колеса (ротора), имеющего форму шестерни, жестко соединенного со ступицей колеса или наружным ШРУС (для пассивных и активных датчиков), либо мультиполюсного магнитно-импульсного кольца в составе ступичного подшипника (для активных датчиков). Импульсный ротор имеет такую же скорость вращения, что и колесо, и проходит бесконтактно чувствительную зону головки датчика. Датчик «считывает» без прямого контакта через воздушный зазор

величиной до 2 мм. Воздушный зазор служит для того, чтобы обеспечить процесс получения сигнала без помех.

Если импульсное кольцо вышло из строя и требуется его замена, то FEBEST представляет множество вариантов, в конструкции которых предусмотрено наличие магнитно-импульсного или зубчатого кольца. Среди них и ШРУС, и ступицы в сборе, и ступичные подшипники с магнитным кольцом. Эти детали доступны для автомобилей европейских, корейских и японских брендов самых разных годов выпуска. Кроме того, часть наиболее востребованных зубчатых колец, заменить которые не сложно, FEBEST предлагает в качестве самостоятельных деталей. Например, особым спросом пользуется зубчатое кольцо для Renault Duster I. Эти кольца часто лопаются. А оригинала не существует, кроме того – до определенного момента официальные дилеры предлагали замену всего привода в сборе. И все из-за лопнувшего кольца. Альтернатива от FEBEST с артикулом RABS-DUSTA48 позволяет сделать гораздо более бюджетный ремонт. Подходит также для соплатформенных Captur и Terrano.

Всего в ассортименте FEBEST присутствует 10 таких отдельных импульсных колец. Это кольца для TLC100, Hyundai H-1, Mitsubishi Pajero и других популярных автомобилей.

Сегодня в системе ABS применяется два основных типа датчика частоты вращения колеса. Первый тип – это пассивные (индуктивные) датчики ABS. Они состоят из постоянного магнита и соединенного с ним магнитомягкого полюсного контактного штифта, который вставлен в катушку. Такая конструк-



ция генерирует постоянное магнитное поле. Полюсный контактный штифт находится прямо над импульсным колесом, жестко соединенным со ступицей или ШРУС. Во время вращения импульсного колеса магнитное поле изменяется из-за постоянной смены зубца и впадины. За счет этого изменяется и маг-



нитный поток, проходящий через полюсный контактный штифт, а вместе с ним и магнитный поток, проходящий через витки катушки. Смена магнитных полей индуцирует

скачка напряжения и входная чувствительность прибора управления определяют минимальную измеряемую скорость автомобиля, а также минимально возможную для использования ABS чувствительность срабатывания и скорость переключения.

Достоинства пассивных (индуктивных) датчиков ABS – надежность, автономность (они не требуют питания). Но их недостатки сегодня свели на нет их использование в новых автомобилях. Это недостаточная на сегодня чувствительность, невозможность применения при очень низких скоростях, а также невозможность определения направления вращения колеса.

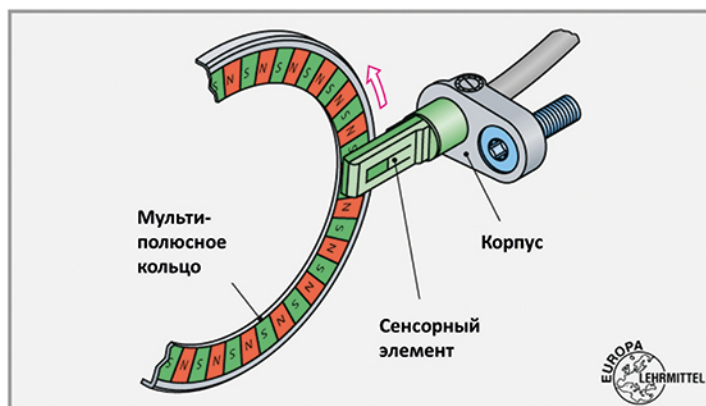
С рубежа XXI века вместо пассивных (индуктивных) датчиков ABS в новых разработках используются активные датчики ABS. Как правило, они состоят из герметично залитой пластиком кремниевой интегральной микросхемы, находящейся в головке датчика. Хотя и упор сделан на датчики с магниторезистивными интегральными микросхемами, работающими на свойствах изменения электрического сопротивления

в обмотке переменное напряжение, которое снимается на концах обмотки. Как частота, так и амплитуда переменного напряжения пропорциональны числу оборотов колеса (скорости вращения). Когда колесо не движется, индуцируемое напряжение также равно нулю. Форма зубцов, воздушный зазор, крутизна



при изменении магнитного поля, автопроизводители все еще используют сенсорные элементы Холла, которые реагируют на малейшие изменения магнитного поля и поэтому могут использоваться при воздушных зазорах большего размера по сравнению с пассивными датчиками скорости вращения.

В качестве импульсного кольца активного датчика скорости вращения используется мультиполюсное колесо. Оно представляет собой поочередно расположенные постоянные магниты, выполненные в форме кольца на немагнитном металлическом носителе. Северный и южный полюса этих магнитов выполняют функцию зубцов импульсного кольца. На интегральную микросхему датчика воздействует постоянно изменяющееся магнитное поле. Поэтому магнитный поток, проходящий через интегральную микросхему, также изменяется при вращении мультиполюсного кольца.



В качестве альтернативы мультиполюсному кольцу можно использовать стальное зубчатое колесо. В этом случае на интегральную микросхему Холла устанавливается магнит, вырабаты-

вающий постоянное магнитное поле.

Ассортимент FEBEST пополнился сразу 171 датчиком. Это обеспечивает мощное покрытие для самых востребованных легковых и коммерческих автомобилей европейских, японских, корейских и американских брендов.

**Широчайшая применяемость, соответствие спецификациям оригинального изделия, доступность для заказа в кратчайшие сроки – новые датчики ABS FEBEST помогут быстро устранить неисправность и вернуть авто к полноценной жизни.**

В числе новинок есть датчики, обеспечивающие по-настоящему широкое покрытие. Например, датчик с артикулом 23606-005, обеспечивающий более двух десятков применений и предназначенный для автомобилей концерна VAG, включая Audi Q3, Skoda

Octavia, VW Passat, Jetta и Tiguan разных поколений и годов выпуска. Стоит отдать должное немецким инженерам – оригинальный датчик имеет разъем прямо на корпусе, а индивидуаль-



ные особенности конструкции автомобилей учтены уже в проводке, которая не является частью датчика. Так обеспечивается универсальность датчика. В точности повторив конструкцию оригинальной детали, специалисты FEBEST создали датчик, который, безусловно, будет пользоваться высоким спросом среди владельцев автомобилей немецкого концерна.

На контрасте с такой минималистичной конструкцией выделяются датчики ABS с проводом, неотъемным от корпуса сенсора. Например, сенсор для Mitsubishi Pajero Sport, обладающий в оригинале проводом почти полуметровой длины. Такой длинный провод несложно повредить. Поэтому в датчике ABS FEBEST 04606-022 для Pajero учтены эти особенности и специфика внедорожной эксплуатации машины: провод заключен в дополнительную оплетку и

снабжен надежными кронштейнами для крепления к кузову (оригинальные кронштейны часто полностью разрушаются ржавчиной). Так провод нового датчика получает максимальную защиту.

Похожие особенности учтены и в конструкции других датчиков ABS от FEBEST, что повышает их надежность и упрощает процедуру замены. В числе 171 нового датчика представлены изделия для автомобилей корейских (Hyundai, Kia), японских (Toyota, Nissan, Mitsubishi, Mazda Honda), европейских (Renault, Audi, Skoda, VW, Mercedes, BMW) и американских (Ford, Chevrolet, Buick, Dodge) брендов. Широчайшая применяемость, соответствие спецификациям оригинального изделия, доступность для заказа в кратчайшие сроки – новые датчики ABS FEBEST помогут быстро устранить неисправность и вернуть авто к полноценной жизни. Подобрать необходимый датчик можно при помощи электронного каталога FEBEST на сайте компании [www.febest.de](http://www.febest.de).

# Датчики АБС

**FEBEST**  
A U T O P A R T S



реклама

ОЧЕВИДНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

КОНТРОЛИРУЕМАЯ УПРАВЛЯЕМОСТЬ

ВЫСОКАЯ ИЗНОСОУСТОЙЧИВОСТЬ



➤ ГАРАНТИЯ 2 ГОДА  
или  
60.000 КМ ПРОБЕГА ◀

febest.de

# Шаровые опоры СТР: достижения технологического прогресса

История машиностроения знает немало гениальных открытий. От изобретения колеса до создания двигателя внутреннего сгорания, от первых рессор до современных адаптивных подвесок. В одном ряду с ними можно поставить и не менее значительную, хотя и, как правило, более компактную конструкцию – шаровой шарнир, который сегодня очень активно используется в подвесках транспортных средств.

## Шаровые шарниры – подсказано природой

Они не произвели настолько масштабных изменений в технологиях, как то же самое колесо или ДВС, но большая часть современной жизни вряд ли была бы возможна без гениальности шаровых шарниров. Ведь они представляют собой кинематическую пару, обеспечивающую своим звеньям не только перемещение относительно друг друга в двух плоскостях, но и вращательное движение вокруг общей точки.

Шаровые шарниры обычно состоят из стержня со сферическим основанием – так называемого шарового «пальца» – и корпуса со сферическим гнездом, в которое шаровой палец погружается для создания шарнирного соединения. Такие кинематические пары нашли широкое применение во множестве отраслей промышленности.

Помимо автомобилестроения, они используются для производства промышленного оборудования, детских игрушек, инженерных сооружений и бесчисленного множества других применений. Поэтому современное машиностроение невозможно представить без применения шаровых шарниров.

К сожалению, неизвестно, кто и когда создал первые шаровые шарниры. В таком виде, как мы их знаем сейчас, они используются с XIX века, а основные аналоги-прототипы существовали еще задолго до этого времени. Но совершенно точно, как и у многих инженерных чудес, у шарового шарнира есть естественный эквивалент, что-то очень личное для каждого из нас. Тазобедренные и плечевые суставы человека являются примерами природных шаровых шарниров. В них кости выступают в



**Чтобы такая кинематическая пара могла обеспечить длительное и эффективное функционирование без потери своих свойств и перегрева при постоянно повторяющихся движениях, важно, чтобы внутренняя поверхность шаровых шарниров была как можно более гладкой.**

роли шарового пальца и корпуса, седло шаровой опоры – в роли хряща, смазка – это

своего рода синовиальная жидкость, а пыльник – защищающая кожа.



**Разбирать такие опоры и заменять в них лубрикант нет абсолютно никакой необходимости. Более того – это строгойше запрещено, поскольку часто приводит к фатальному повреждению детали: после сборки она уже не сможет должным образом выполнять свои функции.**

Чтобы такая кинематическая пара могла обеспечить длительное и эффективное функционирование без потери своих свойств и перегрева при постоянно повторяющихся движениях, важно, чтобы внутренняя поверхность шаровых шарниров была как можно более гладкой. Кроме того, чтобы выдерживать любые неожиданные сдвиги или тяговые усилия, соединения должны быть прочными.

Удовлетворение всех этих требований делает шаровые шарниры выдающимися произведениями инженерной мысли, а эффективность и повсеместное распространение этих специализированных шарниров являются причиной того, что человечество может наслаждаться многими достижениями технического прогресса. В том числе такой роскошью, как безопасное и комфортное

передвижение по дорогам на автомобильном транспорте.

### Страницы эволюции

Шаровые шарниры не сразу стали частью подвески транспортных средств. На гужевом транспорте и первых автомобилях в основной массе применялись шкворни – довольно капризные и низкоэффективные узлы, нуждавшиеся в регулярном обслуживании. Но после появления в конце 1930-х гг. и последовавшего активного внедрения стоек Макферсона в 1940-х гг. они оказались чрезвычайно востребованы.

Изначально как раз в 1930-х гг. шарнир создавался на

основе полусферы – только уже в 1950-х гг. в его конструкцию окончательно и прочно вошел полный шар. Кроме того, использовалась подпорная пружина (она начала исчезать из конструкции только в 1980-х гг.), была необходима смазка, замена которой относилась к ряду регламентных операций, проводившихся через определенный промежуток времени и/или пробег в зависимости от условий эксплуатации.

В этом плане первые шаровые шарниры были сродни неудобным шкворням, что, конечно же, доставляло определенные хлопоты

автомобилистам. Усовершенствования не заставили себя долго ждать. Уже в 1960-х гг. появился полимерный вкладыш, устранивший необходимость в периодической замене смазки, – теперь на заводе-изготовителе она закладывалась один раз на весь срок службы узла.

Сегодня производители закладывают в шаровые опоры обычно от 1 до 5 г смазки, чего вполне достаточно для нормальной работы шарнира в течение нескольких лет и десятков тысяч километров. Разбирать такие опоры и заменять в них лубрикант нет абсолютно никакой необходимости. Более того – это строгойше запрещено, поскольку часто приводит к фатальному повреждению детали: после сборки она уже не сможет должным образом выполнять свои функции.

Еще одно направление эволюции шаровых опор –



**Специалист по производству деталей для конвейеров мировых автомобилестроительных концернов компания CTR предлагает рынку автозапчастей шаровые шарниры, рассчитанные в полном соответствии с проектными характеристиками оригинальных деталей.**

защитный пыльник. Изначально он фиксировался на корпусе проволоочным кольцом. Это было не очень надежно – кольцо могло соскочить, и тогда грязь попадала внутрь, значительно сокращая срок службы шарнира. В наше время хомуты интегрированы в пыльник, что обеспечивает лучшую защиту, поскольку не допускает случайного проникновения пыли, загрязнений и влаги, а также предотвращает вымывание смазки. Вот только в случае повреждения пыльника шаровую опору придется заменить – восстановить заводское крепление в условиях даже очень хорошо оснащенного сервисного предприятия не получится.

Повышенная надежность фиксации пыльников шаровых опор CTR обеспечивается за счет интегрированного в эластомер хомута. Снаружи его не видно. Но

не стоит сомневаться в его наличии и пытаться проверить: повторимся еще раз – если современный хомут снять, он потеряет свои функциональные возможности после сборки.

**Конструкция и признаки неисправности**

Чаще всего шаровые шарниры используют в передней подвеске автомобиля. Они соединяют рычаг подвески с поворотным кулаком. Обычно в кулаке закрепляется шаровой палец (на конус или на штифт), а корпус опоры – на рычаге.

Но может встречаться и обратная схема. Созданное таким образом соединение – достаточно подвижное, поэтому переднее колесо может поворачиваться и перемещаться вверх и вниз, вправо и влево.

Современные автомобили имеют как минимум две шаровых опоры, если они оснащены подвеской Макферсона (по одной с каждой стороны). В двухрычажных и многорычажных системах их больше и располагаться они могут не только снизу, как в Макферсоне, но и сверху. При этом нижние шарниры, как правило,

быстрее выходят из строя, поскольку воспринимают на себя основную нагрузку.

До 1990-х гг. шаровую опору крепили к рычагу посредством заклепок или болтовых соединений либо методом запрессовки. Соответственно, в первом случае заменить ее проще и дешевле, чем во втором, когда для выполнения работ потребуется пресс. Ближе к концу 1990-х гг. появились интегрированные в рычаг опоры. Поменять их отдельно не представляется возможным, поэтому стоимость замены, обусловленная установкой нового рычага, увеличивается очень значительно. Но за счет обеспечиваемого такой конструкцией снижения веса элементов транспортного средства улучшаются его потребительские характеристики.

Обычно ресурс шаровой опоры составляет 50–80 тыс. км, однако в зависимости от

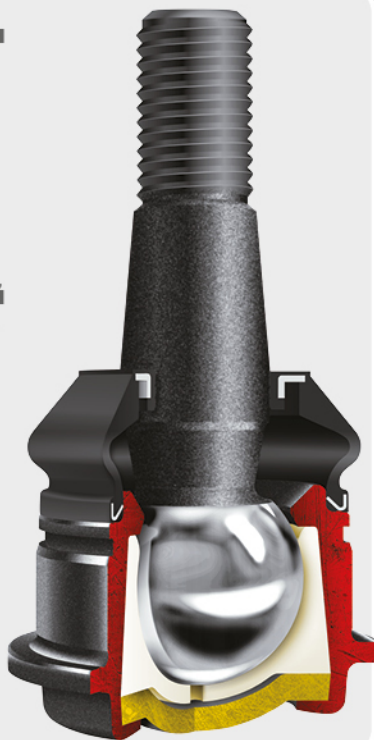
различных факторов может сокращаться. Фактический срок их службы зависит от стиля вождения, состояния дороги, воздействия внешней среды и природных явлений. По мере растущего износа шара и посадочного гнезда зазор между ними постепенно увеличивается, и шаровой шарнир со временем теряет свою прочность.

Скрип или стук при движении подвески вверх и вниз является одним из наиболее распространенных индикаторов повреждения шаровой опоры – когда автомобиль едет по неровной дороге, каменистой местности, выбоинам или лежащим полицейским, изношенная шаровая опора будет очень сильно шуметь. По мере износа шарнира и увеличения люфта этот шум становится громче, и со временем опора может сломаться.

Поскольку шаровые опоры постоянно движутся, для их корректной работы необходима смазка. Благодаря ей функционирование шарнира происходит бесшумно и плавно. Но если пыльник поврежден и попавшая внутрь грязь или влага удалили смазку, шарнир тоже начнет шуметь при повороте рулевого колеса даже на небольшой скорости или проезде неровностей.

Неравномерный износ покрышек также может указывать на выход из строя шаровых опор. Если внутренние или внешние края передних покрышек стачиваются быстрее, чем остальная часть протектора, вполне вероятно, что причиной являются отслужившие свой срок шаровые опоры. Однако учтите: если оба края

**Для проектирования новых деталей, учитывая специфику конкретных марок автомобилей, компанией CTR был создан собственный центр исследований и разработок. Для подтверждения качества продукции и ее долговечности на стендовых испытаниях тестируются шаровые опоры из каждой партии.**



изнашиваются быстрее, чем центр, проблема в недостаточно накаченных шинах, а не в шаровых опорах.

Ослабленный или изношенный шаровой шарнир провоцирует чрезмерную вибрацию – она может ощущаться даже на рулевом колесе вместе с общей нестабильностью транспортного средства во время движения. Машину может тянуть вправо или влево, она начинает вести себя как-то «расхлябанно», колеса как будто «заваливаются» набок. Реакция рулевого управления становится менее точной.

При обнаружении всех этих признаков следует немедленно обратиться на сервисную станцию для более конкретной диагностики неисправности профессионалами. Изношенный шаровой шарнир является проблемой, которую не

следует игнорировать. Если он разрушится, передняя подвеска автомобиля сразу же потеряет функциональную связь между рычагами и поворотным кулаком, в результате чего водитель лишится контроля над автомобилем.

Часто спрашивают, нужно ли заменять шаровые шарниры парами. Нет, в этом нет необходимости, однако часто, когда один шаровой шарнир неисправен, другой тоже может быть изношен. В моделях с двухрычажной передней подвеской верхние и нижние шаровые опоры с одной стороны часто заменяются одновременно.

### **Выбор в пользу CTR**

Ресурс шаровых шарниров зависит от многих факторов. Среди них ведущие роли играют: точность обработки, прочность полимерного вкладыша, качество и объем

смазки. Специалист по производству деталей для конвейеров мировых автомобилестроительных концернов компания CTR предлагает рынку автозапчастей шаровые шарниры, рассчитанные в полном соответствии с проектными характеристиками оригинальных деталей. Выпускаемые CTR шаровые шарниры являются очень прочными, долговечными и высококачественными, благодаря изготовлению пальцев методом холоднойковки, покрытию металлических деталей защитным слоем, а также комплектации их пыльниками, выполненными из морозостойкого натурального каучука, выдерживающего температуры до –40 градусов по Цельсию.

Для проектирования новых деталей, учитывая специфику конкретных марок автомобилей, компанией CTR был создан собственный центр исследований и разработок. Для подтверждения качества продукции и ее долговечности на стендовых испытаниях тестируются шаровые опоры из каждой партии. Одно из таких испытаний подразумевает миллион циклов поворота и перемещения шарового пальца из крайнего правого положения в крайнее левое и обратно с одновременным приложением нагрузки. Только если шарнир выдержит все эти циклы, будет считаться, что он успешно прошел испытания. Кроме того, выполняется проверка шарниров на устойчивость к разрывным и сдвигивающим нагрузкам. Обычно шаровые опоры CTR выдерживают разрывную нагрузку более четырех тонн.

# Премиальный бренд

**Когда мы говорим о Standard Springs, как о премиум бренде, то премиальным подразумеваем не только качество, но и логистику, выстраивание отношений с клиентом, обучение и сервисную поддержку.**

**Компоненты для каких марок и моделей автомобилей наиболее востребованы клиентами в вашей ассортиментной корзине?**

Standard Springs представлен широким ассортиментом пружин подвески, стандартных и усиленных, для легковых и легких коммерческих автомобилей. На складе в Подольске находятся порядка 1500 востребованных артикулов, а для заказа мы предлагаем более 2000 позиций. Широкая дистрибьюторская сеть позволяет нам осуществлять поставки запчастей в короткий срок, а также формировать наличие в разных регионах. Основной спрос – на все популярные марки европейских и азиатских брендов.

**Какими технологиями и разработками вы гордитесь? Как осуществляете контроль качества и как потребитель может убедиться в качестве вашей продукции?**

Пружины подвески Standard Springs произво-

дятся из стали высочайшего качества. Из множества сталепрокатных заводов в мире лишь считаное число способно выпускать пружинную сталь с минимальным количеством примесей, так как для этого требуются дорогостоящее оборудование и строгий контроль процессов. Standard Springs использует данную сталь в сочетании с передовой технологией холодной навивки и позволяет производить пружины с повышенной прочностью и высокими показателями запаса усталостных свойств. Антикоррозионная защита обеспечивается за счет цинкового фосфатирования и эпоксидной системы окраски.

**Standard Springs самостоятельно, а также с другими производителями проводит тренинги и вебинары, на которых знакомит клиентов с особенностями пружин. Специалисты компании готовы всегда ответить на вопросы и предоставить необходимую информацию клиентам.**

Именно поэтому продукция Standard Springs соответствует качеству оригинальных европейских брендов.

Пружины Standard Springs сертифицированы по стандартам ISO9001 и TS16949 в области качества. Гарантия 3 года.

**За последние годы структура спроса со стороны профессиональных игроков (СТО, розничные магазины) изменилась? И какие новые товарные категории выводятся на рынок для удовлетворения новых потребностей?**

Если говорить о магазинах и СТО, то они по-прежнему опираются в своей работе на надежных поставщиков,

готовых обеспечить их деятельность также качественным сервисом. Для всех наших клиентов идет постоянное обновление данных на сайте standardsprings.ru с унифицированным поиском в разделе «Онлайн-каталог». В рубрике «Где купить» задействована интерактивная карта с ближайшим пунктом продаж пружин Standard Springs. На сайте много полезной информации: технические бюллетени, причины замены и т.д. Во «ВКонтакте» и Drive2 в онлайн-режиме представлены интересные посты, где непрерывно растет количество наших подписчиков.

Standard Springs самостоятельно, а также с другими производителями проводит тренинги и вебинары, на которых знакомит клиентов с особенностями пружин. Специалисты компании готовы всегда ответить на вопросы и предоставить необходимую информацию клиентам. А самое главное – обеспечивать непрерывный сервис с момента поставки им продукции.



Не так давно в ассортименте Standard Springs появилась новая товарная группа – газовые пружины (упоры капота и багажника автомобиля). Газовые пружины Standard Springs, как и вся остальная продукция бренда, изготавливаются в Турции на высокотехнологичном производстве. При производстве газовых упоров используются современные покрытия, защищающие деталь от износа и коррозии. В наличии на складе доступны более 400 артикулов, охватывающих широкий диапазон моделей, от европейской классики, такой как Audi 100, до современных «корейцев», как Hyundai Solaris. Производственные возможности позволяют изготавливать широкий ассортимент газовых упоров с различными типами концевых фитингов.

**Ощущаете ли вы выход в сегмент китайских игро-**

**Автомобильная отрасль сегодня очень быстро адаптируется к новым реалиям, на смену «классическим», известным нам брендам производителей автомобилей приходят новые – китайские.**

**ков? И каким образом они будут влиять на рынок в ближайшие годы?**

Автомобильная отрасль сегодня очень быстро адаптируется к новым реалиям, на смену «классическим», известным нам брендам производителей автомобилей приходят новые – китайские. За последние несколько лет мы увидели десятки новых моделей многочисленных брендов Поднебесной. А вот как они ведут себя на дорогах, пока такой статистики нет. Но обслуживаться эти автомобили в любом случае будут, и здесь нужна понятная техническая база – подбор запчастей, каталоги и т.д.

В этой связи у китайских производителей запчастей больше шансов сформировать или подготовить спрос на свою же собственную продукцию. Посмотрим, как этот тренд будет развиваться...

На сегодняшний день можно с уверенностью сказать, что расширение ассортимента – один из приоритетов формирования устойчивого спроса на рынке пружин.

**В этом году вы ожидаете роста продаж или укрепления позиций вашей компании на рынке? Если да, то за счет чего (новые продукты и линейки, акции,**

**расширение сервисных программ)?**

По результатам участия в выставках, конференциях и семинарах стало очевидно, что за короткий срок присутствия на рынке запчастей продукцию Standard Springs успели высоко оценить в регионах России и Республике Беларусь.

Для нас очень важно оставаться надежным партнером. Когда мы говорим о Standard Springs как о премиум-бренде, то под премиальным подразумеваем не только качество, но и логистику, выстраивание отношений с клиентом, обучение и сервисную поддержку. Даже включая ассортимент, который должен быть богаче и актуальнее, чем у конкурентов. Каждый аспект нашей работы должен быть премиальным, ведь в том числе из этого складывается ценность и стоимость нашего продукта.

Антон Пилот

Объединив в своем портфолио три бренда холдинга RMP Nagamochi Technology Japan Co., Ltd., компания «Аксиома» получила прекрасную возможность предложить рынку послепродажного обслуживания автомобилей широкий ассортимент высококачественных деталей в чрезвычайно востребованных товарных группах. Подробнее о них читайте в нашей публикации.

Техническое обслуживание и ремонт являются важной составляющей жизни любого автомобилиста. В настоящее время большинство ранее известных производителей оригинальных запчастей официально уходят с нашего рынка, что увеличивает вероятность покупки контрафактных запчастей. В сложившейся ситуации многие автовладельцы начинают смотреть в сторону неоригинальных деталей с проверенным качеством и надежной репутацией. А в ассортименте брендов JIKIU, AZUMI и SB Nagamochi, входящих в состав холдинга RMP Nagamochi Technology Japan Co., Ltd., представлены именно такие запчасти.

История холдинга RMP Nagamochi насчитывает более полувека и ведет свой отсчет от периода расцвета японской промышленности – с 1960-х гг. Следует отметить, что линейка входящих в него брендов развивалась в полном соответствии с классической философией Страны восходящего солнца: постепенно, обстоятельно и дальновидно, а значит – и с большим упором на качество и срок службы.

Первым в 2013 году на рынке России был представлен

# Синергия трех брендов

**Объединив в своем портфолио три бренда холдинга RMP Nagamochi Technology Japan Co., Ltd., компания «Аксиома» получила прекрасную возможность предложить рынку послепродажного обслуживания автомобилей широкий ассортимент высококачественных деталей в чрезвычайно востребованных товарных группах. Подробнее о них читайте в нашей публикации.**

специализирующийся на деталях подвески и резино-металлических компонентах бренд JIKIU, который уже успел завоевать отличную репутацию, заявив о себе на мировом рынке еще в 1992 году. В 2023 году на просторах отечественного автопрома появились еще два бренда холдинга: SB Nagamochi – высококачественные детали тормозной системы и AZUMI – эксперт в области фильтрации.

Таким образом, было сформировано мощное ядро профессиональных компетенций сразу в нескольких сферах послепродажного обслуживания автомобилей.

И сегодня его возможности и преимущества транслирует рынку компания «Аксиома» – эксклюзивный представитель JIKIU, AZUMI и SB Nagamochi на территории России, Беларуси, Казахстана и Кыргызстана.

О том, что представляет собой каждый из этих брендов, расскажем подробнее.

## **JIKIU. «Японское качество для российских дорог»**

JIKIU – как уже было отмечено, первый и самый известный бренд холдинга RMP Nagamochi. За более чем 10-летнюю историю на российском рынке автовла-

дельцы успели с ним познакомиться и удостовериться в его добросовестности, а также в ответственном отношении производителя к изготовлению широчайшего ассортимента деталей подвески и резинометаллических изделий. Стартовав с 500 позиций, сегодня линейка бренда превышает 8000, а на мировом рынке – 32 000 артикулов. Детали JIKIU на данный момент представлены в 15 товарных группах, включающих и самые востребованные, такие как сайлент-блоки, втулки стабилизатора, опоры двигателя и амортизатора, различные пыльники, ступицы, ШРУСы и прочее.

Стабильно демонстрируя рост номенклатуры, ассортимент бренда покрывает уже свыше 90% парка японских и корейских автомобилей, представленных в РФ, а также более 80% – европейского и 65% – американского. И компания не намерена останавливаться на достигнутом. В планах – дальнейшее расширение, направленное на удовлетворение потребно-





стей клиентов из всех ценовых групп в качественных и надежных автокомпонентах. Так, например, оперативно отреагировав на сильно изменившуюся в последние годы конъюнктуру рынка, JIKU в сжатые сроки добавляет в свой каталог ассортимент для всех современных китайских марок, присутствующих на территории вышеперечисленных стран.

Уверенное развитие бренда во многом было достигнуто благодаря строгому контролю за качеством продукции. Все запасные части изготавливаются под контролем специалистов R&D-департамента RMP Nagamochi, с использованием более чем сотни патентов и уникальных технических решений компании. Ключевым фактором оценки качества продукции является низкий – менее 0,04 – процент рекламаций.

Не последнюю роль играет и грамотная, четкая работа с дистрибуцией: регулярное расширение пула клиентов привело к возможности от-

грузки продукции буквально в любую точку России благодаря более чем 40 партнерам и 350 складам.

Важно отметить, что всем дистрибьюторам оказывается всесторонняя поддержка, которая заключается в том числе и во взвешенной, уникальной гарантийной политике, позволяющей снять с клиента часть вопросов, поступающих непосредственно к JIKU как производителю. Регулярное обучение – тренинги, семинары, вебинары и другие образовательные мероприятия, которые проводят опытные, хорошо подготовленные технические тренеры компании, – еще одна немаловажная часть политики взаимоотношений с партнерами.

Нельзя не уделить внимание и присутствию бренда в популярных социальных сетях, что значительно повышает уровень его узнаваемости, способствует росту продаж и повышению лояльности автолюбителей.

Умножая все эти аспекты на стабильность, которую

бренд сумел доказать за десять с небольшим лет своего присутствия на рынке, мы видим действительно самые позитивные и многообещающие перспективы его дальнейшего развития.

### **SB Nagamochi.** **«Скорость должна быть безопасной!»**

Торговая марка SB Nagamochi стала первым после JIKU крупным расширением холдинга RMP Nagamochi Technology Japan Co., Ltd., войдя в его состав в 2013 году. В отличие от бренда JIKU, который был создан непосредственно инженерами холдинга, у истоков бренда деталей для тормозной системы стоял Широ Сомэ, чьи таланты были весьма разносторонними, а энергии хватало не на один проект, так что в декабре 1960 года он стал сооснователем всемирно известной компании Kashiya Press Industry. Потомки основателей в 2001 году разделили бизнес на две ветви, одна из которых стала называться

SB – Soma Brake. Бренд SB проработал 12 лет независимо, а затем вошел в состав холдинга RMP Nagamochi, прибавив к своему названию вторую часть и став «SB Nagamochi».

У бренда «говорящий» слоган: «Скорость должна быть безопасной!» (от англ. «The Fastest must be brakes!»), что отражает значимость тормозной системы для обоих факторов – и скорости, и безопасности во время езды. Опыт инженеров и производственного персонала, а также современная модель управления и дистрибуции позволяют компании успешно совмещать традиционные японские культурные черты – трудолюбие, усердие и консерватизм – с лучшим мировым опытом в индустрии. Наиболее крупным рынком для SB уже много лет является Южная Америка, благодаря чему продукция компании адаптирована к быстрой езде в экстремальных дорожных условиях. Данный фактор – один из показателей надежности деталей для ценителей агрессивного вождения и в других точках мира.

Рассмотрим более подробно один из продуктов бренда – тормозной диск. В исполнении SB Nagamochi это не просто хорошо обработанная металлическая болванка, а высокоточное произведение инженерного искусства, изготовленное с обязательной, очень четко выверенной стабильностью линейных размеров и защищенное от скрипа методом точной балансировки. Внешне диски SB отличает окраска нерабочих поверхностей стойкой черной краской, а также специальная насечка на поверхности трения,



ускоряющая притирку новых колодок к диску.

Производятся тормозные диски из высоколегированного серого чугуна G3000. Они могут быть вентилируемыми и невентилируемыми, со встроенным тормозным барабаном стояночного тормоза, с насечками и перфорацией для нагруженных режимов движения, со встроенными подшипниками, магнитными кольцами или «гребенками» для работы антиблокировочной системы. Как можно увидеть, выбор типов, моделей и видов запчастей в ассортименте SB Nagamochi велик и направлен на фактически любое применение и различные условия эксплуатации.

Компания с момента своего основания взяла курс на расширение предложения, охватывая максимально актуальный парк транспортных средств не только азиатских, но и европейских и американских марок, и до сих пор придерживается исходной линии развития, каждый год предлагая востребованные новинки не только среди тормозных

**Каждая модель тормозных колодок и дисков проходит комплекс испытаний по OEM-методикам, включая совместные тесты диск-колодки SB. Инженерная лаборатория RMP Nagamochi на всех этапах производства осуществляет строгий контроль в соответствии с принципом TQM – Total Quality Management**

дисков, но и во всем своем товарном ассортименте.

Говоря о последнем, также стоит упомянуть и наличие в нем тормозных колодок для дисковых и барабанных тормозов, которые производятся так, чтобы обеспечивать максимальную эффективность торможения. Для достижения этой цели в них используются современные фрикционные смеси. Следует отметить, что их составы разработаны в собственной лаборатории RMP Nagamochi с учетом многолетнего опыта компании в нефтехимии и создании резиновых смесей.

В портфеле SB Nagamochi представлены составы, отвечающие передовым технологиям: керамические, безасбестовые органические, неабразивные полу-

металлические и низкометаллические. Класс трения по динамической градации LINK для всех типов фрикционных определяется от «FF» до «GG», что гарантирует высокую эффективность торможения.

Наиболее часто используемые керамические фрикционы, по признанию представителей компании, это C64 – керамика для компактного класса и C13 – керамика для 4WD. Однако, как уже было сказано, ассортимент SB Nagamochi не ограничен данными видами. Продукция бренда подходит и для поклонников азартного драйва – в производственной гамме есть фрикционы повышенной производительности для спортивных режимов движения, и для приверженцев экологиче-

ских тенденций – фрикционы со сниженным содержанием металла. Здесь, как и в случае с дисками, следует поставить многоточие, поскольку вариантов в арсенале SB Nagamochi огромное множество – под любую потребность.

Линейка SB позволяет смело выбирать то, что нужно именно вашему автомобилю, без тени сомнения в качестве. Дело в том, что к данному параметру у производителя всегда крайне щепетильное отношение. Каждая модель тормозных колодок и дисков проходит комплекс испытаний по OEM-методикам, включая совместные тесты диск-колодки SB. Инженерная лаборатория RMP Nagamochi на всех этапах производства осуществляет строгий контроль в соответствии с принципом TQM – Total Quality Management, очень близким к тойотовскому, а все заводы сертифицированы по стандарту IATF16949, что гарантирует конвейерное качество продукции.

**AZUMI.**  
«Оригинальность и  
искусность японских  
мастеров»

Развитие бренда AZUMI неотрывно связано с именем ее основателя Ихарой ЙошIMITSU и компанией IHARA ADVANTEC. Основатель AZUMI уже несколько десятков лет занимается исследованиями в области производства автокомпонентов, а в 2010-е гг. появилась идея выпуска автомобильных фильтров и было заключено предварительное соглашение с холдингом RMP Nagamochi Technology Japan Co., Ltd.

Инициатива была рождена не на пустом месте. Опыт,

накопленный ранее в области разработки автокомпонентов, подсказывал оптимальные пути дальнейшего прогрессивного движения. И автомобильная фильтрация в данном контексте была одним из наиболее привлекательных направлений.

Обстоятельно подготовившись к освоению данного сегмента, в 2014 г. бренд AZUMI приступил к производству автомобильных фильтров. Год за годом набирая темп и осваивая все более и более перспективные технологии, компания ни на шаг не отступала от своих фундаментальных принципов, которые заключались в поддержании политики «качество превыше всего».

Прикладывая максимум усилий для удовлетворения потребительских запросов, продукция компании вышла на производство фильтров мирового уровня.

Подтвердить репутацию бренда легко поможет следующий пример. Созданный AZUMI в 2018 г. биофункциональный салонный фильтр 4A SHIELD стал большим подспорьем компании во времена COVID-19 – спрос на антибактериальные фильтры в последующие годы кратно возрастет. Состоящий из трех слоев – основного целлюлозного, абсорбирующего угольного и активного антибактериального, – этот фильтр не только блокирует проникновение твердых частиц размером до 2,5 мкм в салон, но и устраняет неприятные запахи, ограничивает рост плесени и бактерий более чем на 98%, а также поглощает до 99,9% аллергенов, в то же время обеспечивая полноценный и стабильный воздушный поток и не

препятствуя нормальной вентиляции салона.

Именно успех AZUMI в производстве салонных фильтров и широкий ассортимент выпускаемых фильтров для трансмиссии побудили холдинг RMP Nagamochi Technology Japan Co., Ltd., известный брендами JIKIU и SB Nagamochi, сделать предложение компании AZUMI о вступлении в общую структуру. Благодаря взаимному соглашению с 2019 года бренд AZUMI вошел в состав холдинга, увеличив перечень качественных деталей, являющихся основой надежного технического обслуживания для автомобилей и специальной техники.

Ответственный подход к производству компании AZUMI подтвержден

**Ответственный подход к производству компании AZUMI подтвержден ключевыми международными сертификатами IATF 16949:2016, ISO 14001 и ISO 9001, что позволяет бренду оперативно поддерживать и повышать уровень качества продукции в условиях жесткой конкуренции на мировом рынке**

ключевыми международными сертификатами IATF 16949:2016, ISO 14001 и ISO 9001, что позволяет бренду оперативно поддерживать и повышать уровень качества продукции в условиях жесткой конкуренции на мировом рынке и добиваться впечатляющих результатов. Стоит отметить, что доля рекламаций составляет менее 0,04%, как и у двух других торговых марок холдинга. Для отрасли автокомпонентов данный показатель рекордно низок, особенно учитывая широту предлагаемого ассортимента для легкового, легкого коммерческого и грузового транспорта, спецтехники. Линейка товаров представлена масляными, трансмиссионными, воздушными и топливными фильтрами, а

также фильтрами салона. Интересно, что находящуюся в среднем ценовом диапазоне продукцию AZUMI можно с полной ответственностью отнести к премиум-сегменту, представленному не только на домашнем японском, азиатском и южноамериканском рынках, но и в странах Таможенного союза, где бренд только набирает известность.

Насчитывая более 1500 артикулов, доступных в РФ для легкового и коммерческого транспорта, линейка бренда покрывает 85% автопарка РФ. Покупатели фильтров AZUMI всегда могут рассчитывать на оперативную обратную связь от специалистов компании и гарантийную поддержку 1 год с момента установки любого фильтра в рамках регламентного срока его замены даже при самостоятельной установке. Подобные условия действительно уникальны, так как не фигурировали в соответствующих документах большинства ушедших с российского рынка мировых производителей фильтров!



# Тормозные системы: электромеханическое будущее

**В последние годы в области тормозных технологий произошел значительный прогресс, обусловленный соображениями безопасности, нормативными актами по защите экологии и требованиями повышения эксплуатационных характеристик. Внедренные новации охватывают различные аспекты, включая материалы, дизайн, интеграцию программного обеспечения и автоматизацию. В результате тормозные системы стали более эффективными, надежными и способными обеспечивать повышенную тормозную способность. В этой статье мы рассмотрим развитие и основные тенденции тормозных технологий.**

*Антон Пилот*



У кого-то может возникнуть соблазн возразить, что тормозные системы относительно мало изменились за последние 25 лет. Комбинация вакуумного усилителя, суппортов и тормозных жидкостей все это время была стандартной, и поэтому требования к компонентам также оставались неизменными. Инженеры четко определились с требуемыми параметрами конструкции и геометрией, и, хотя были внесены небольшие изменения, принципы остались прежними.

Все это так, но...

### Электروهидравлика

...Но на рубеже второй и третьей декады XXI века технология чрезвычайно бурно эволюционировала и, без сомнения, будет еще стремительнее развиваться и впредь. Одним из ее свежих достижений стала система электрогидравлического усилителя (ЕНВ – Electrohydraulic Booster) тормозов, которая полностью отличается от традиционного вакуумного усилителя.

Несмотря на то что за прошедшие десятилетия вакуумный усилитель проделал блестящую работу по повышению безопасности участников дорожного движения во всем мире, переход на электрогидравлические альтернативы имеет ряд преимуществ. Одним из них является то, что электрогидравлические усилители меньше и легче, что позволит освободить пространство в моторном отсеке или сократить его размер. Другим – открывшиеся возможности в абсолютно легком, фактически прямом подключении



**С электрогидравлическим усилителем происходит электрическое включение тормоза, который, в свою очередь, реагирует намного быстрее и генерирует большую силу трения, чем было возможно в прошлом с вакуумным усилителем.**

к современным системам помощи водителю, поскольку все управляется электрически.

Мощность торможения в аварийной ситуации тоже намного выше и вырабатывается намного быстрее, чем при использовании стандартной системы вакуумного усилителя. Обычно в вакуумном усилителе тормоз приводится в действие ногой, и существует физическая зависимость между тормозным давлением, передаваемым через гидравлическую систему, и размером вакуумного

усилителя. Однако рассчитать усилие передачи сложно, поскольку оно в значительной степени зависит от водителя, который нажимает на педаль, и воспринимается по-разному от человека к человеку. С электрогидравлическим усилителем происходит электрическое включение тормоза, который, в свою очередь, реагирует намного быстрее и генерирует большую силу трения, чем было возможно в прошлом с вакуумным усилителем. Это обеспечивает гораздо более стабильную работу и потен-

циально сокращает время реагирования на аварийную ситуацию на дороге, повышая безопасность водителя и пассажиров.

Учитывая критическую важность надежных и эффективных тормозных систем и фундаментальное влияние, которое любая неисправность может оказать на безопасность, при разработке ключевых компонентов системы, таких как уплотнения, необходимо тщательно учитывать широкий спектр факторов. К ЕНВ при производстве предъявляется ряд особых требований, таких как стойкость к истиранию, категории чистоты и точность решений по уплотнению. Помимо прочего, эластомерные



компоненты современных систем управления тормозами также должны быть способны противостоять высокочастотным динамическим механическим нагрузкам под высоким давлением и одновременно гарантировать безопасность на протяжении всего срока службы автомобиля.

### Переходный этап

Впрочем, многие производители и эксперты считают, что от гидравлической системы в конечном итоге можно было бы отказаться, если бы тормоза всех четырех колес приводились в действие электромеханически и, таким образом, были бы полностью «сухими». Тогда отпадет

необходимость в нынешней сосредоточенности на создании давления и модуляции с использованием соответствующего интеллектуального управления. Они предлагают заменить гидравлическую систему программными функциями, которые выполняются на высокопроизводительных компьютерах.

Для достижения этой цели разрабатываются системы торможения по проводам (braking-by-wire), известные как электромеханическое торможение (EMB – Electromechanical braking). Поскольку в тормозных системах EMB отсутствует гидравлическая жидкость, они проще в сборке, менее вредны для окружающей среды и менее сложны, чем гидравлические тормоза. Между блоками EMB и собственно педалью тормоза нет физической связи, поэтому на дороге она работает тише и не создает реверберации по всему автомобилю (подробнее обо всем этом мы поговорим позже).

Но сразу перейти на «сухие» системы довольно сложно. Поэтому на промежуточном этапе создаются компромиссные модели, так называемые «полусухие» системы. Например, компания Continental проводит активную модернизацию продуктовой линейки, переходя с «мокрых» тормозных систем сначала на «полусухую» схему (также известную как Future Brake System – FBS), которая будет включать в себя несколько новых компонентов.

В FBS от Continental на задней оси используются электромеханические тормоза, которые работают



**Дорожная карта компании включает несколько стадий разработки и внедрения, начиная с FBS 0 и заканчивая FBS 3, предоставляющей производителю автомобилей полную свободу выбора оборудования для интеллектуального привода**

«всухую», без тормозной жидкости. На передней оси колесные тормоза по-прежнему приводятся в действие гидравлически. Новая технология также включает в себя систему торможения по проводам второго поколения. В дополнение к ней должна появиться и Continental Air Supply – высокоинтегрированная система подачи воздуха, используемая в сочетании с пневматическими баллонами на передней и задней осях для пневматической подвески.

Дорожная карта компании включает несколько стадий разработки и внедрения, начиная с FBS 0 и заканчивая FBS 3, предоставляющей производителю автомобилей полную свободу выбора оборудования для интеллектуального привода, где единое универсальное программное обеспечение используется всеми электрон-

ными блоками управления для обеспечения безопасности и функциональной гибкости. Тем самым совершается эволюция от обособленного (замкнутого на себя) управления тормозами до комплексных систем движения, прокладывающих путь к полностью «сухим» тормозам на задней и передней осях.

Стартует дорожная карта с FBS 0, опирающейся, как уже было сказано, на второе поколение фирменной системы торможения по проводам, которая является основой для всех будущих тормозных систем. Уже в ней применяется главный цилиндр с электронным управлением, способный блокировать тормоза в течение 150 миллисекунд, что в два раза быстрее, чем в традиционных вакуумных системах.

На следующем этапе разработки (FBS 1) отпадает

необходимость устанавливать систему в определенном месте на задней стенке моторного отсека перед водителем. Использование электронной педали с приводом, не привязанным к конкретной локации, позволит инженерам и дизайнерам реализовать новые концепции организации рабочего пространства водителя и оформления интерьера транспортного средства. В такой модели не гидравлический привод, а датчики определяют запрашиваемое водителем тормозное усилие, после чего электродвигатель системы создает гидравлическое давление. При этом, благодаря мультилогической архитектуре и высокому уровню защиты, функции остаются доступными даже в случае неисправности, так что водитель может рассчитывать на постоянную поддержку.

Наконец, с FBS 3 тормозная система может быть разделена на модули. В долгосрочной перспективе гидравлическая система будет полностью устранена, исключив все жидкости, что способствует повышению экологичности. Для достижения этой цели все приводы на четырех колесах будут регулироваться электромеханически, став полностью «сухими». Отдельные функции тормозной системы будут «упакованы» как отдельные продукты в модульные программные блоки.

### **Полностью без гидравлики**

Такую полностью «сухую» электромеханическую тормозную систему, в которой тормозное усилие на



**Отказ от гидравлической системы означает значительное снижение затрат на сборку и логистику даже в процессе производства автомобиля, поскольку система состоит из меньшего количества деталей.**

каждом колесе создается электродвигателем, в конце прошлого года представила компания ZF. Она создавалась в центрах разработки ZF в Китае, США и Германии.

По сравнению с обычными тормозными системами новинка от ZF, точно укладываемая в принципы концепции интегрированного управления тормозами (IBC – Integrated Brake Control), обеспечивает сокращение тормозного пути, лучшее восстановление энергии торможения и более низкие затраты на техническое обслуживание.

При автоматическом экстренном торможении тормозной путь на скорости 100 км/ч может быть на

девять метров короче, чем при использовании обычных тормозных систем. Кроме того, электромобили могут увеличить запас хода на 17% за счет еще лучшей рекуперации энергии торможения.

В частности, при использовании систем «сухого» торможения по проводам моменты остаточного сопротивления, возникающие при использовании обычных тормозных систем из-за минимального контакта между тормозными колодками и тормозными дисками, могут быть сведены практически к нулю. Это приводит к еще меньшему выбросу твердых частиц из-за износа тормозов. Более низкое сопротивление

во время движения также экономит энергию и может увеличить запас хода на электромобиле.

Кроме того, отказ от гидравлической системы означает значительное снижение затрат на сборку и логистику даже в процессе производства автомобиля, поскольку система состоит из меньшего количества деталей. В течение срока службы автомобиля пользователь получает выгоду, поскольку больше не нужно менять тормозные жидкости, что сокращает объем обслуживания, требуемого в мастерской.

С другой стороны, несмотря на то, что больше нет механической связи между педалью тормоза и тормозными приводами, ощущения при торможении такие же, как при гидравлическом тормозе. Безопасность передачи и обработки данных, а также подачи энергии к электродвигателям обеспечивается дублированием



всех соединений и систем, что также характерно для беспроводных систем в авиации.

### Вторая жизнь барабанного тормоза

Барабанным тормозам почти столько же лет, сколько самому автомобилю. Многие считают их старомодным продуктом, который в первую очередь ассоциируется с небольшими транспортными средствами с малоомощными двигателями. Такой однобокий взгляд приводит к тому, что мы очень сильно недооцениваем реальные технические возможности самой технологии барабанных тормозов, а также их долговечность, надежность и снижение запыленности тормозов. Эти основные преимущества, помноженные на вероятные усовершенствования технологий, являются причиной того, что автопроизводители в последнее время все чаще возвращаются к барабан-

ным тормозам, но в существенно модифицированном виде.

В частности, электромобили могут извлечь выгоду из технологии барабанных тормозов благодаря встроенным системам рекуперации электроэнергии, которые эффективно замедляют машину в нормальных условиях движения до такой степени, что тормоза используются редко (за исключением экстренных случаев). Из-за нечастого использования традиционная дисковая тормозная система становится более восприимчивой к образованию коррозии (пленки ржавчины), что может привести к снижению тормозной эффективности после

длительного бездействия, хотя при необходимости она должна быть доступна на 100% немедленно.

В противоположность ей барабанный тормоз полностью заключен в корпус, который обеспечивает хорошую защиту его механизма и тормозных поверхностей от агрессивного воздействия окружающей среды (дождь, соль, противогололедные реагенты, грязь и проч.). Благодаря этому обеспечивается надежная работа колодок, фрикционных поверхностей, пружин и прочих компонентов системы, как в статичном режиме

**Установка барабанных тормозов на переднюю ось также вполне осуществима. Принцип двойного сервопривода обеспечивает высокий тормозной момент при низких усилиях приведения в действие**

приложения тормозного момента, так и в динамическом для мгновенного или аварийного применения.

Немаловажен и экологический аспект, с точки зрения которого барабанные тормоза обладают еще большей привлекательностью: их выбросы твердых частиц в окружающую среду значительно меньше по сравнению с традиционной технологией дисковых тормозных систем.

Как известно, мелкодисперсная тормозная пыль, образующаяся в тормозной системе, может оказывать на здоровье человека далеко идущие негативные последствия. Эксперты ожидают ужесточения законодательных требований со стороны

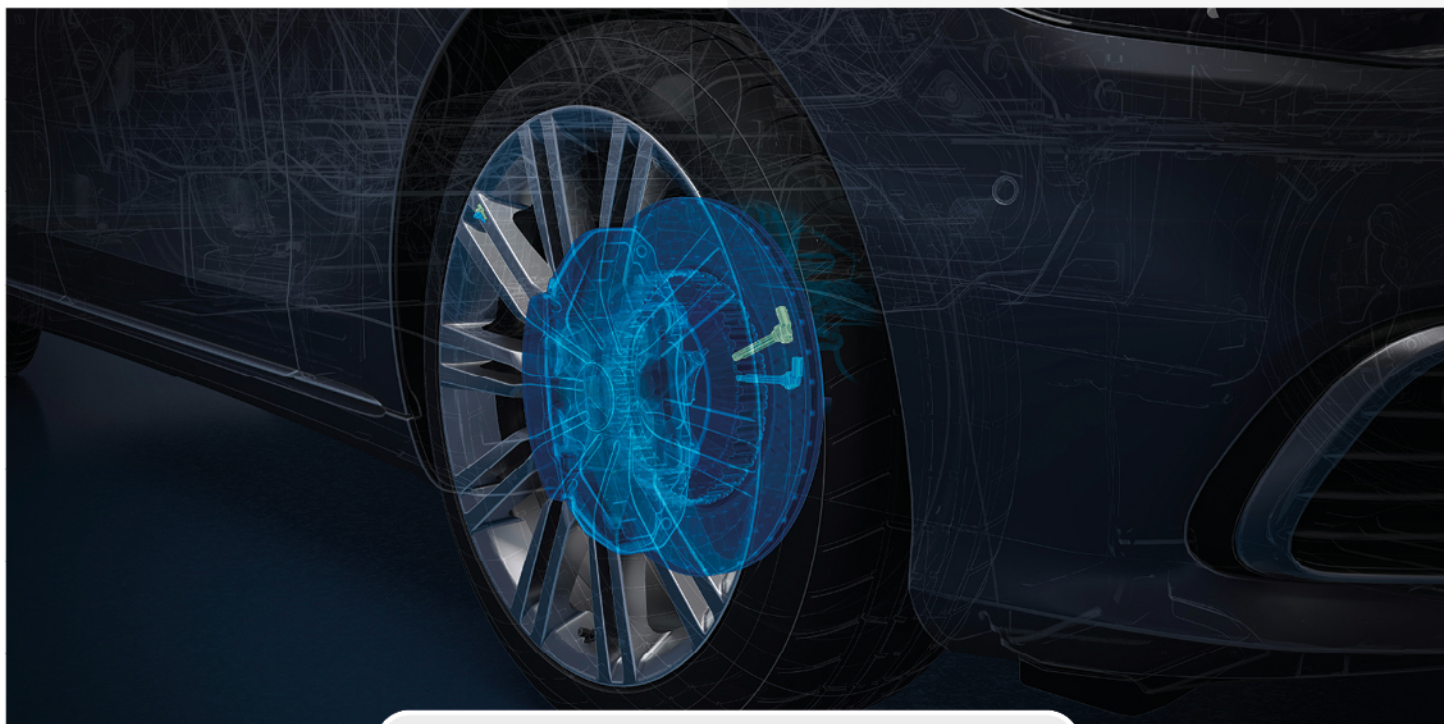
Комиссии ЕС не позднее 2025–2026 годов. В этой связи неоспоримое достоинство технологии барабанных тормозов заключается в использовании преимуществ закрытого корпуса, позволяющего частицам тормозной пыли накапливаться внутри – они могут собираться и удаляться контролируемым образом, защищая окружающую среду.

Один из ярких примеров успешной реализации такой концепции продемонстрирован концерном Volkswagen на своих моделях ID.3 и ID.4. Электромобили оснащены комплектом барабанных тормозов на задней оси.

Установка барабанных тормозов на переднюю ось также вполне осуществима. Принцип двойного сервопривода обеспечивает высокий тормозной момент при низких усилиях приведения в действие; эффект самоусиления этого функционального принципа может быть использован с пользой. Это делает барабанный тормоз передней оси идеальным модулем для следующего поколения фундаментных тормозов с «сухим» приводом.

### Программное обеспечение

В формировании будущего автомобильных систем торможения не менее важную роль, чем механические и электрические компоненты, играет программное обеспечение. От имитационного моделирования до встроенных электронных блоков управления – программное обеспечение обеспечивает высокоскоростной обмен сложными



данными в различных областях транспортного средства. Эти возможности превосходят потенциал обычного механического управления, обеспечивая значительный прогресс в архитектуре систем.

Используя программное обеспечение, автопроизводители могут выбирать конкретные функции и оптимизировать вычислительные мощности, в результате чего создаются индивидуальные решения для передовых технологий безопасности, электрификации транспортных средств и автоматизированного вождения. Интеграция программного обеспечения стала необходимой для управления сложными современными транспортными средствами, которые содержат огромное количество микропроцессоров, электронных блоков управления, электропроводки и программного кода.

Ведущие компании, такие как Delphi и Bosch, нахо-

дятся на переднем крае использования программного обеспечения для внедрения инноваций в области проектирования, разработки и повышения производительности тормозных систем. Delphi, например, ежедневно выпускает миллиарды строк программного кода, что отражает растущее доверие к программному обеспечению в автомобильной промышленности и его влияние.

Поскольку технологические достижения продолжают определять автомобильную промышленность, автоматизированное экстренное торможение (АЕВ – Automated Emergency Braking) стало важной областью исследований и разработок. АЕВ стремится

предотвращать или смягчать последствия столкновений путем автономного нажатия на тормоза при обнаружении потенциальной опасности. Эта технология имеет большие перспективы в повышении безопасности дорожного движения и снижении тяжести аварий. А ее успешное функционирование полностью основано на прогнозном программном обеспечении.

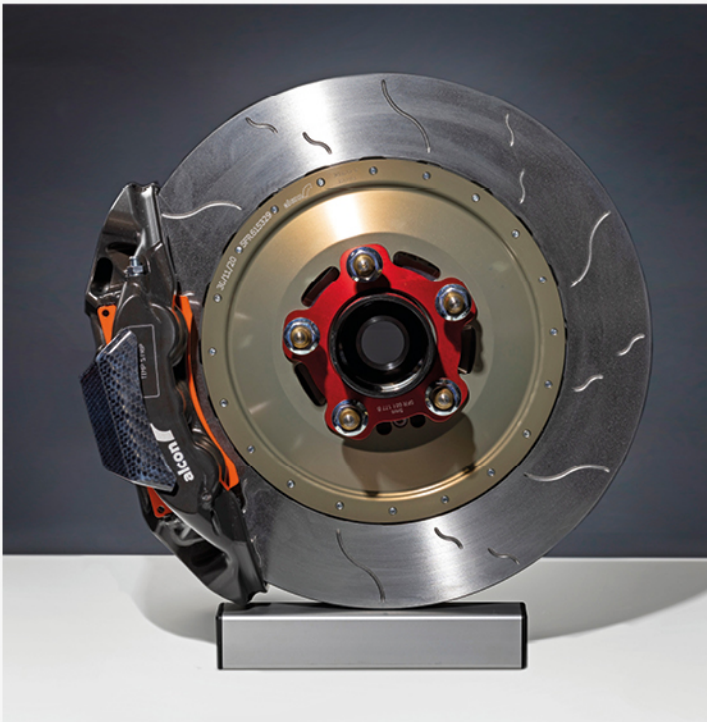
### **Направления эволюции**

Поскольку автомобильные технологии продолжают развиваться, тормозная промышленность остается на переднем крае инноваций. Применяя системный подход к техническому

**Передовые материалы и покрытия. Производители тормозов изучают передовые материалы и покрытия для повышения производительности и долговечности тормозных систем.**

обслуживанию и постоянно расширяя границы технологий, производители и поставщики сервисных услуг могут гарантировать оснащение транспортных средств передовыми тормозными системами, в которых приоритет отдается безопасности, производительности и экологичности. Тормозные технологии ждут светлое будущее, поскольку они продолжают формировать автомобильную промышленность и защищать жизни людей на дорогах. Вот некоторые из перспективных разработок, определяющих будущее тормозных технологий и безопасности автомобилей.

Передовые материалы и покрытия. Производители тормозов изучают передовые материалы и покрытия для повышения производительности и долговечности тормозных систем. К ним относятся углеродно-керамические композиты, легкие сплавы и специальные покрытия, которые



улучшают характеристики трения, снижают износ и более эффективно отводят тепло.

Сенсорная технология и профилактическое обслуживание. Сенсорная технология интегрируется в тормозные системы для получения данных в режиме реального времени об износе тормозных колодок, состоянии тормозного диска и общей работоспособности системы. Эти данные позволяют проводить профилактическое техническое обслуживание, дают возможность водителям и специалистам сервисного обслуживания устранять потенциальные проблемы до того, как они приведут к отказу тормозной системы.

Интеллектуальные тормозные системы и межтранспортная коммуникация. Тормозные системы становятся все более интеллектуальными и способны к межтранспортной коммуникации. Интеллектуальные тормозные системы

могут взаимодействовать с другими транспортными средствами и инфраструктурой, обеспечивая такие функции, как совместное предупреждение о столкновении, постановка на паркинг и безопасность на перекрестках. Эти технологии потенциально могут значительно повысить безопасность дорожного движения и снизить количество аварий.

Машинное обучение и искусственный интеллект. Тормозные технологии используют машинное обучение и искусственный интеллект для повышения производительности и безопасности. Эти технологии обеспечивают интеллектуальные алгоритмы торможения, которые адаптируются к индивидуальному стилю вождения, дорожным условиям и дорожно-транспортным ситуациям, улучшая общее впечатление от вождения.

Автономные транспортные средства и резервные

тормозные системы. По мере распространения автономных транспортных средств разрабатываются резервные тормозные системы для обеспечения безотказной работы. Эти системы оснащены резервными компонентами, резервными источниками питания и сложными алгоритмами, которые контролируют целостность системы в режиме реального времени, обеспечивая дополнительный уровень безопасности в сценариях автономного вождения.

Интеграция тормозной системы с функциями системы помощи водителю. Тормозные системы тесно интегрируются с функциями системы помощи водителю, такими как адаптивный круиз-контроль, система удержания полосы движения и автоматическая парковка. Эти интегрированные системы работают вместе, обеспечивая скоординированное торможение и управление дроссельной

заслонкой, повышая безопасность и удобство для водителя.

Улучшенный контроль шума, вибрации и жесткости (NVH). Производители тормозов уделяют особое внимание оптимизации характеристик NVH, чтобы обеспечить более тихое и комфортное вождение. Для снижения шума тормозов и устранения вибраций используются передовые инженерные технологии, такие как улучшенная конструкция тормозного диска и колодок, шумопоглощающие материалы и передовые технологии суппортов.

Поскольку технологии продолжают развиваться, мы можем ожидать дальнейших инноваций, которые повысят производительность, надежность и безопасность тормозных систем, что в конечном итоге приведет к более безопасным дорогам и более приятному вождению.

# Автомобильная подвеска: когда фантастика становится реальностью

**Настали захватывающие времена. Электромобили (почти) стали новой нормой, и передовые технологии, такие как системы помощи водителю и автономные транспортные средства, развиваются на наших глазах. Наряду с этими инновациями возникают уникальные задачи для автомобильных систем рулевого управления и подвески. Какие инновационные идеи для их решения предлагаются и реализуются? Об этом в нашем материале.**

Система автомобильной подвески прошла долгий путь с тех пор, как производители начали выпускать первые транспортные средства с ДВС. Современные подвески намного эффективнее и надежнее, чем те, что были разработаны в прошлом. Они обеспечивают автомобилистам более плавный, безопасный и комфортный опыт вождения. Достижения в области материалов, дизайна и технологий сыграли решающую роль в их эволюции. Но теперь, похоже, из плавного эволюционного развития мы переходим к резкому революционному. Или это только так кажется?

## Угловой модуль

Мечта об автомобиле, способном развернуться на одном месте, вращаясь вокруг своей оси, и свободно заезжающем на парковочные места лишь на пару-тройку сантиметров длиннее своего

кузова за счет движения боком, будоражит инженерные и водительские умы чуть ли не с момента создания автомобиля как такового. Однако до сей поры все многочисленные проекты в этой сфере – а они действительно были многочисленными, появляясь по несколько штук каждое десятилетие, – в силу различных причин (и главным образом сугубо технологических) в серию так и не были запущены. Но передовые технологии XXI века наконец сделали мечту реальностью.

Первой представившей действующий прототип подобной системы в наше время стала компания NEVS. Сделала она это после приобретения шведского производителя Protean Electric. Совместно разработанный «угловой модуль» с электроприводом предназначен для городских транспортных средств следующего поколения.

Такие транспортные средства представляют собой мобильную концепцию для плавного и эффективного перемещения людей и грузов по оживленным городам. Этот угловой модуль был бы очень полезен в подобных условиях, поскольку для обеспечения максимальной маневренности обеспечивал бы

неограниченные возможности поворота на 360°. Полный поворот позволит автомобилю вращаться в пределах пространства, ограниченного собственным корпусом, помогая ему преодолевать чрезвычайно узкие городские улицы и парковаться в труднодоступных местах с точностью до сантиметра.





Поворот на 360 градусов стал возможен благодаря запатентованному поворотному интерфейсу, расположенному над основным рычагом углового модуля. Верхняя часть вращающегося интерфейса прикреплена к автомобилю; нижний интерфейс прикреплен к кронштейну модуля. Блок электрического рулевого

управления (с проводным управлением) расположен над интерфейсом, так что ось направлена в нижнюю часть колеса.

От нижнего интерфейса вращения кабеля управления двигателем, гидравликой и пневматическими регуляторами высоты хода проходят по кронштейну модуля и подключаются

ко второму статическому интерфейсу в ступице и к колесно-моторному блоку. Когда модуль поворачивается на 360 градусов, вместе с ним вращается и весь комплект компонентов. В результате соединения и кабели не перекручиваются и не подвергаются напряжению.

Основной проблемой для подвесной системы была компактность, необходимая для обеспечения того, чтобы система занимала минимум внутреннего пространства, облегчая доступ людям с ограниченной подвижностью. Для достижения такой компактности команда разработчиков создала новую многорычажную конструкцию с дополнительным нижним шарниром поперечного рычага.

Запатентованный четыреххосный механизм с двойным поперечным рычагом обеспечивает мощную передачу усилия как при

минимальном, так и при полном диапазоне хода подвески. Эта новая конструкция подвески обеспечивает оптимальную геометрию и дополнительное сочленение нижнего рычага подвески для достижения желаемой кинематики, сохраняя при этом крайне важную компактность конструкции. Он также позволяет системе подвески демонстрировать идентичные характеристики во всех направлениях движения.

В результате конструкция единого модуля оптимизирована для всех четырех углов автомобиля, что сводит на нет необходимость в левой и правой или передней и задней версиях, тем самым снижая затраты на разработку и производство.

Важнейшей целью для команды разработчиков было обеспечить возможность опускания транспортных средств, чтобы бесступенчатый вход от бордюра к





**Согласно Hyundai Mobis, ходовые характеристики системы e-Corner были успешно протестированы на дорогах в 2023 году. Ранее тестовые автомобили, оснащенные новой системой привода, эксплуатировались только на закрытой местности.**

транспортному средству мог обеспечить легкий въезд и выезд пассажирам с ограниченной подвижностью, пользователям инвалидных колясок, детских колясок и для погрузки товаров.

Пневматическая система регулировки высоты движения позволяет увеличивать или уменьшать высоту автомобиля. Пневматический резервуар и компрессор используются совместно с другими системами и обеспечивают независимое регулирование подачи воздуха в подвеску на каждом углу для точного контроля уровня пола автомобиля.

Компания NEVS заявила, что будет использовать технологии Protean в будущих конструкциях автомобилей, когда сочтет это целесообразным. Но Hyundai Mobis опередил ее в постановке подобного решения на серийный поток. Впервые собственный электронный

угловой модуль e-Corner, который объединяет системы рулевого управления, торможения, подвески и электропривода в одном колесе, корейцы представили осенью 2021 года. И уже в январе 2024 года он стоял на концепт-каре Mobion на базе Hyundai Ioniq 5, позволяя индивидуально управлять каждым из четырех колес машины для обеспечения боковых перемещений, движения по диагонали и поворотов. Другими словами, Mobion может двигаться вперед и назад, а также вбок и по диагонали.

Согласно Hyundai Mobis, ходовые характеристики системы e-Corner были

успешно протестированы на дорогах в 2023 году. Ранее тестовые автомобили, оснащенные новой системой привода, эксплуатировались только на закрытой местности. Данные о характеристиках e-Corner пока не представлены.

Кстати, модуль e-Corner – не единственная инновация e-drive, над которой работает Hyundai Group. В конце ноября 2023 года Hyundai и Kia представили так называемую «Систему универсального привода на все колеса» (сокращенно Uni Wheel), в которой электропривод расположен предельно близко к колесу – двигатель центральной оси больше не требуется.

Однако в Uni Wheel используется обычная подвеска, и угол поворота каждого колеса не превышает 90 градусов.

### **Подвеска без амортизатора и пружин?**

Вы скажете – это невозможно. Но не торопитесь. Британскому консорциуму удалось создать совершенно невероятный, на грани черной и белой магии прототип подвески без амортизаторов и пружин, которая, тем не менее, полностью выполняет свою демпфирующую функцию и даже более того!

Это инженерное чудо называется LIFT (Lightweight Innovative Flexible Technology – легкая инновационная гибкая технология), и она почти на 40% легче обычной системы с двойными поперечными рычагами. Добиться такого уровня снижения веса автомобиля, в погоне за каждым граммом, было впечатляющим

достижением интенсивного научно-исследовательского проекта, осуществляемого Simpract, Ariel (производителями спортивных автомобилей Ariel Atom и Nomad) и Университетом Уорика.

Современные системы подвески автомобилей развивались на основе концепции крепления рычагов к шасси. Рычаги и шасси жесткие, а контроль над поведением колес обеспечивается кинематикой системы. При проектировании подвески используются готовые компоненты, такие как втулки и пружинно-амортизационные узлы. В современных системах подвески нет ничего плохого, но партнеры по проекту полагали, что экономии массы можно добиться за счет нового комплексного подхода.

LIFT принципиально отличается; это гибкая система подвески, которая сочетает в себе функциональность пружинно-амортизацион-

ного блока с управлением рулевым колесом. Система, которая органично следует за дорогой, подобно крыльям ястреба. Это обеспечивает превосходный контроль кинематики колес, низкую динамическую массу и меньшее количество компонентов. Благодаря такому целостному представлению и интеграции функций упругости и демпфирования в новый дизайн получают значительные преимущества.

Применение на спорткаре Atom всего за один год стало возможным благодаря виртуальной программе инженерных испытаний и разработок. Это высоко-специализированная, но эффективная методология, обеспечивающая решение «с первого раза». Компания Simpract, специализирующаяся на этой технике, создала подробную имитационную модель современного Ariel Atom и сопоставила ее с рядом статических и

динамических испытаний, включая проверку на трассе и стендовый тест. Затем коррелированная модель позволила Simpract исследовать ряд конструктивных решений в условиях широкого спектра сценариев загрузки в виртуальной среде. Это позволило найти наиболее оптимальное решение до того, как деталь должна была быть изготовлена и испытана.

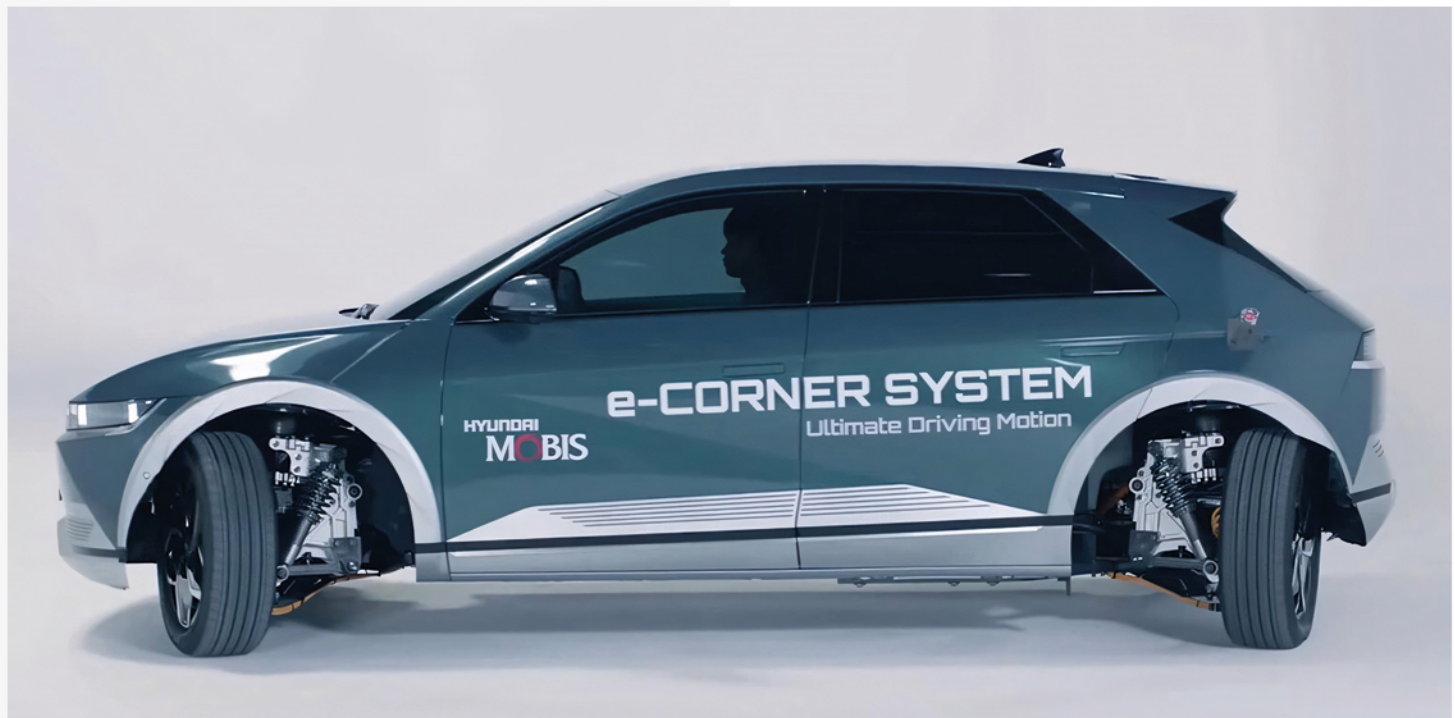
Результатом стал LIFT – инновационная гибкая композитная система подвески, которая обеспечивает снижение веса на 38,5% по сравнению с базовой моделью Ariel Atom без потери функциональности. При применении к современному автомобилю мы можем ожидать большей экономии веса там, где мы можем сочетать функциональность других компонентов, отсутствующих в Atom (например, стабилизатора поперечной устойчивости). Анализ существующей системы

передней подвески Toyota Yaris позволил снизить вес на 46%.

Вы спросите: как же LIFT работает? Отвечаем. Обычная подвеска на двойных поперечных рычагах требует использования спиральной пружины для поддержания веса автомобиля и амортизации движений колес, в то время как амортизатор необходим для демпфирования и рассеивания поглощенной энергии, но система LIFT передает все эти функции гибкому нижнему рычагу подвески.

В его прототипе используется тщательно сконструированное переплетение композитных волокон разной толщины для выполнения работы пружины, но технология будет развиваться и будет включать пьезоволокна, которые заменят амортизатор.

Разработчики утверждают, что пьезоволокна способны изменять свою гибкость при подаче электрического тока,



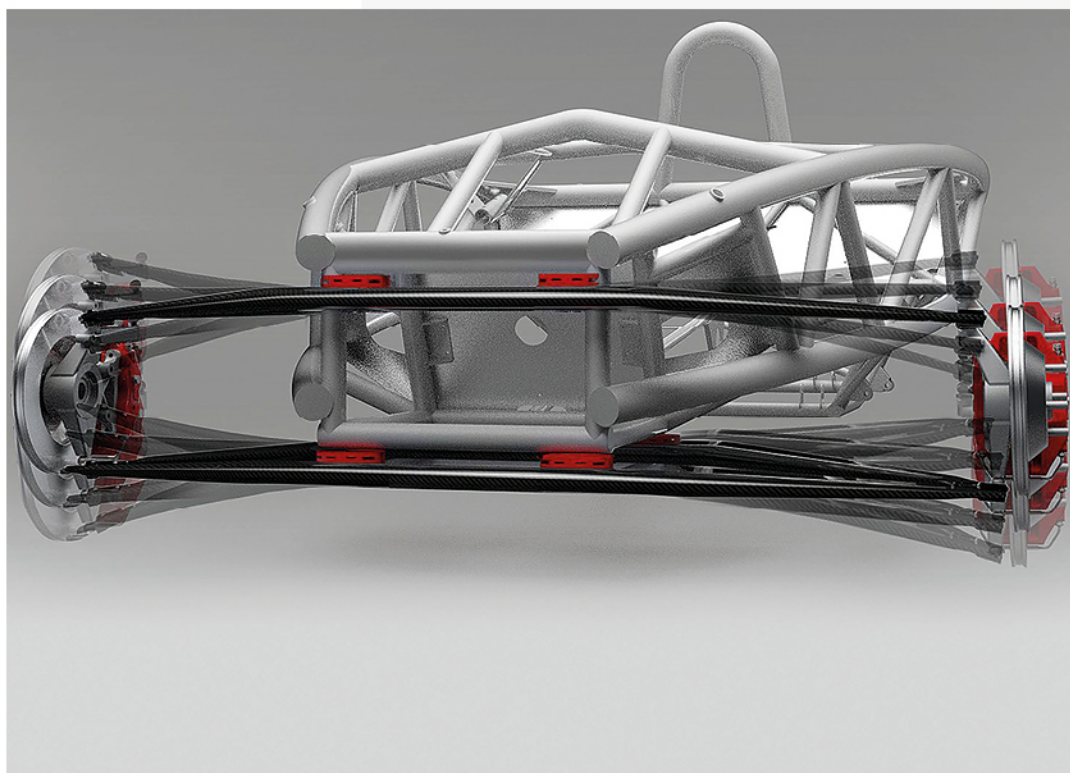
что позволяет контролировать демпфирующие свойства изделия с помощью быстрой компьютерной обработки. Эволюция композитной конструкции также позволит пьезо волокнам вырабатывать электроэнергию для использования в гибридных и электрических силовых агрегатах, точно так же как она вырабатывается при рекуперативном торможении.

### Все дело в массе

Тем, кому идея с подвеской из пьезо волокон кажется чересчур революционной и неосуществимой, стоит вспомнить о том, что тенденция снижения неподрессоренной (да и поддрессоренной тоже) массы не теряет своей злободневности. Причем она актуальна не только для классических автомобилей с ДВС, но также и для электромобилей. Поэтому вектор развития однозначен – автомобильная конструкторская мысль будет постоянно искать и апробировать решения для снижения веса, какими бы смелыми и даже упомрачительными они ни казались.

Ведь более легкие машины позволяют повысить производительность и топливную (энергетическую) экономичность. Поэтому каждый сектор автомобилестроения находится под пристальным вниманием на предмет снижения веса.

Шасси и подвесные системы являются одним из таких секторов – использование более легких металлов и композитных материалов для компонентов является растущей тенденцией среди поставщиков и производителей. За последние годы



мы стали свидетелями ряда инноваций в использовании углепластиков (CFRP) и стеклопластиков (GRP) для изготовления легких деталей подвески, и отрасль ожидает, что эта тенденция сохранится.

Еще в 2014 году Audi представила пружины подвески из стекловолокна, стремясь снизить вес, и не остановилась в развитии этих идей. Облегченные пружины, изготовленные из полимерного композита, армированного стекловолокном, позволили снизить вес каждой пружины на 2,5 кг и на 40% по сравнению со стальными пружинами. Пружины изготовлены из длинных стеклянных волокон, скрученных вместе и пропитанных эпоксидной смолой. Затем эта конструкция обматывается большим количеством стеклянных волокон под углом 45 градусов. Помимо того что пружины

из стекловолокна обладают прочностью, сравнимой со стальными, они не подвержены коррозии или воздействию химических веществ и потребляют меньше энергии при производстве.

Аналогичного прогресса добилась Volvo, представив новые рессоры для XC90, изготовленные из композитного материала, армированного стекловолокном. За ними стояли поставщики Henkel и Benteler-SGL. Компания Henkel (хорошо известная своей адгезивной технологией) также производит решения для автомобильных конструктивных компонентов с использованием литья смолы под высоким давлением (HP-RTM).

Двухкомпонентная полиуретановая композитная матрица Loctite MAX 2 компании позволила специалисту по композитам Benteler-SGL изготовить пружины RTM, армированные стекловолок-

ном. Эти новые композитные компоненты, используемые вместо традиционных стальных пружин, снижают вес на 4,5 кг. Одним из ключевых преимуществ с точки зрения производства является то, что Loctite MAX 2 от Henkel имеет очень низкую начальную вязкость. Это обеспечивает быстрое впрыскивание в форму и превосходное проникновение между стекловолокнами, в то время как быстрое время отверждения может позволить демонтировать деталь всего за одну минуту.

Проблема себестоимости производства четко обозначена концептом на другом конце шкалы – Ford GT. В легком суперкаре используется ряд материалов, таких как магний и углеродное волокно, что значительно снижает вес и, по словам представителей марки, отражает «целое десятилетие работы в областях,



**Инновационные решения компании TEVEMA позволяют использовать возможности интеллектуальных датчиков и регулировку демпфирования в режиме реального времени для обеспечения наилучших эксплуатационных характеристик рессор подвески.**

связанных с малым весом». Но новый GT стоимостью более 400 000 долларов как нельзя лучше подчеркивает проблему стоимости. Впрочем, по мере удешевления производственных процессов технология будет распространяться и на массовые модели. Некоторые смельчаки предсказывают появление и титановых подвесок. Хотя это кажется уже слишком дорогим. И всегда будет слишком дорогим.

Так что скорее уж более современные композиты. Одна из разработок, проводимых ZF, демонстрирует использование стеклопластика для уменьшения количества компонентов в типичной оси. Там, где обычное шасси оснащено сложной концепцией рычага и пружины, инженеры ZF использовали единственный компонент – направляющую колесо поперечную пружину – для решения задачи

оптимального удержания на дороге. Помимо снижения веса, этот компонент упрощает конструкцию оси и ее промышленную установку.

Еще одним нововведением является облегченная стойка подвески McPherson, которая изготовлена из стеклопластика и весит вдвое меньше, чем обычные стальные стойки подвески. Концепция ориентирована на использование в мини- и микроавтобусах весом до тонны.

### **Интеллектуальные пружины**

В развитии процесса снижения массы пружины, как, скорее всего, и некоторые другие компоненты ходовой части, обретут интеллект – отрасль уже является сви-

детелем интеграции искусственного интеллекта (ИИ) и технологий прогнозирования в систему подвески. Эта новая волна инноваций позволяет проводить анализ в режиме реального времени и реагировать на различные сценарии вождения, постоянно адаптируя настройки.

Инновационные решения компании TEVEMA позволяют использовать возможности интеллектуальных датчиков и регулировку демпфирования в режиме реального времени для обеспечения наилучших эксплуатационных характеристик рессор подвески. Интеллектуальные пружины TEVEMA предназначены для получения данных о динамике подвески в режиме реального времени,

что позволяет проводить точную диагностику и профилактическое техническое обслуживание. Встроенные в пружины датчики измеряют сжатие, растяжение и частоту, предоставляя важную информацию об амортизации и центровке колес.

Эти данные передаются в электронный блок управления автомобиля, который соответствующим образом регулирует усилие демпфирования, обеспечивая оптимальную производительность без ущерба для безопасности. Основное преимущество интеллектуальных пружин TEVEMA перед традиционными системами подвески заключается в дополнительном уровне точности и изоляции настройки подвески. Традиционные системы основаны на пружинах общего назначения, которые имеют более ограниченные возможности адаптироваться к изменяющимся условиям вождения.

Интеллектуальные пружины TEVEMA, с другой стороны, спроектированы таким образом, чтобы обеспечивать регулировку демпфирования в режиме реального времени, улучшая отзывчивость и адаптивность подвески. Эта функция особенно полезна при движении на высоких скоростях и в условиях высокой нагрузки, когда точная реакция подвески необходима для оптимальной управляемости и безопасности.

Интеллектуальные пружины TEVEMA могут быть настроены в соответствии с уникальными требованиями автомобиля, от веса и управляемости до стиля вождения и рельефа местности.

# Автомобильные антифризы в современных условиях

**Повышение экологических, мощностных и динамических характеристик автотранспорта, а также расширение энергоемных электронных функций предъявляет постоянно возрастающие требования ко всем аспектам функционирования двигателя. Поскольку новейшие системы работают намного эффективнее и при более высоких температурах, современным агрегатам требуются гораздо более производительные системы охлаждения, обеспечивающие их оптимальную работу круглый год.**

Антон Пилот

Эта производительность во многом зависит от антифриза, который сейчас используется не только для отвода тепла от двигателя, но и в качестве теплоносителя для поддержки дополнительных систем, таких как, например, EGR и WHR.

## Требования времени

Рынок автомобильных охлаждающих жидкостей претерпевает изменения, обусловленные главным образом изменениями в технологии конструирования автомобилей, а также стремлением к увеличению срока службы жидкостей и повышению их производительности. Современные автомобили оснащены двигателями меньших размеров и с более высокой удельной мощностью по сравнению с классическими машинами.

Благодаря этому они более компактны и динамичны. Но их двигатели работают при более высоких температурах. Соответственно, и количество выделяемого тепла значительно возросло. Поэтому им необходимы более функциональные охлаждающие жидкости, которые обеспечивают хороший отвод тепла и надежную защиту от коррозии.

Кроме того, для достижения низких показателей расхода топлива и выбросов принципиальное значение имеет быстрый прогрев – КПД двигателя и выбросы менее оптимальны при низкой температуре. В связи с этим в последние разработки в структуру управления силовой установкой были интегрированы функции терморегулирования, обеспечивающие лучший баланс между прогревом

двигателя, температурой в салоне, отключением катализатора и показателями выбросов. Хотя современные системы охлаждения двигателя являются пассивными, система управления двигателем контролирует распределение тепла в двигателе и автомобиле путем компенсации параметров управления двигателем, таких как время зажигания и соотношение воздуха и топлива, для регулирования выходной мощности двигателя, а также выработки и распределения тепла в каждой части контура.

## Каждому свое

Все это приводит к необходимости постоянного развития технологий автомобильных охлаждающих жидкостей в соответствии с новыми требованиями, предъявляемыми автомо-

бильной промышленностью. И, как мы видим, она все больше переходит на охлаждающие жидкости с добавками и ингибиторами, которые обеспечивают лучшую защиту от коррозии и более длительный срок службы. Традиционные экологически чистые охлаждающие жидкости, основанные на технологии неорганических присадок (IAT – Inorganic Acid Technology), все чаще выводятся из употребления, в то время как спрос на жидкости на основе органических и гибридных органических кислот растет.

Переход к технологиям охлаждения происходит неравномерно в разных географических регионах мира, что указывает на важность экономического положения, возраста парка автомобилей, поведения конечных пользователей и методов тех-



нического обслуживания, применяемых на рынках разных стран. Например, традиционные охлаждающие жидкости на основе IAT имеют значительный рынок сбыта только в развивающихся странах с более старым парком автомобилей, таких как Мексика и Индия. Автомобилисты в этих странах, как правило, чувствительны к цене и предпочитают использовать эти жидкости из-за их более низкой стоимости, которая значительно ниже цены органических охлаждающих жидкостей.

Новые охлаждающие жидкости, разработанные с использованием технологии органических кислот (OAT – Organic Acid Technology) и гибридных технологий органических кислот (HOAT – Hybrid Organic Acid Technology), в настоящее время распространены на рынках большинства развитых стран, таких как Соединенные Штаты и Европа. Эти типы жидкостей лучше подходят для современных автомобилей, в которых больше алюминиевых деталей. Фактически ведущие производители оригинального оборудования (ОЕМ) в Соединенных Штатах, в частности General Motors и Ford, в настоящее время рекомендуют охлаждающие жидкости на основе OAT для своих моделей автомобилей. Охлаждающие жидкости с увеличенным сроком службы на основе OAT содержат органические кислоты, такие как себакат и 2-этилгексановая кислота (2-EHA), и обычно не включают силикаты или фосфаты, как в обычных охлаждающих жидкостях на

основе IAT. Рекомендуемый срок службы охлаждающих жидкостей OAT с увеличенным сроком службы обычно составляет порядка 200 000 км или пять лет (в зависимости от того, что наступит раньше) в условиях малой нагрузки и до трех лет или 50 000 км (в зависимости от того, что наступит раньше) в условиях повышенной

нагрузки. Эти охлаждающие жидкости обеспечивают долговременную защиту алюминиевых и чугунных деталей.

Азиатские производители более склонны использовать охлаждающие жидкости на основе HOAT, которые содержат органические кислоты, но имеют более низкую концентрацию силиката по сравнению с традиционными охлаждающими жидкостями на основе IAT. Срок службы охлаждающих жидкостей HOAT также составляет около 200 000 миль или пять лет (в зависимости от того, что наступит раньше), в условиях малой нагрузки и до трех лет или 50 000 км (в зависимости от того, что наступит раньше) в условиях повышенной нагрузки. Большинство ведущих поставщиков охлаждающих жидкостей в Китае, таких как Китайская нефтехимическая корпорация (Sinopec Group) и Китайская национальная нефтяная корпорация (CNPC), в настоящее время поставляют

охлаждающие жидкости на основе HOAT.

### Прогресс не стоит на месте

Следующим шагом, который сделали рынки экономически развитых стран, таких как Германия и Япония, стало применение антифризов на основе силицированного OAT (Si-

**Еще одним важным стимулом в автомобильной промышленности, приводящим к изменениям в составе охлаждающей жидкости, является распространение электромобилей (EV).**

OAT) и фосфатного HOAT (PHOAT). Охлаждающие жидкости Si-OAT, разработанные с использованием технологии органических кислот и дополнительно ингибированные силикатными присадками, особенно рекомендуются для алюминиевых двигателей высокого давления, где защита имеет первостепенное значение. Состав охлаждающей жидкости PHOAT аналогичен составу HOAT, за исключением присадки, которая представляет собой фосфат вместо силиката, используемого в продуктах HOAT. Примерами ведущих немецких производителей, использующих составы Si-OAT, являются Volkswagen, Mercedes-Benz и Volvo; ведущих японских производителей, применяющих PHOAT, – Honda, Toyota и Subaru.

Еще одним важным стимулом в автомобильной промышленности, приводящим к изменениям в составе охлаждающей жидкости, является распространение электромобилей (EV). Стра-

ны по всему миру вступают в эпоху электромобильности, и рынок электротранспорта переживает взрывной рост. Системы терморегулирования в электромобилях имеют первостепенное значение для обеспечения увеличенного запаса хода, срока службы аккумулятора и . Поэтому автопроизводители в настоящее время оптимизируют эти машины, предлагая несколько вариантов управления температурой, таких как воздушное охлаждение, не прямое жидкостное охлаждение и прямое жидкостное охлаждение или охлаждение погружением.

В настоящее время в большинстве электромобилей используется технология непрямого охлаждения, при которой охлаждающая жидкость не вступает в прямой контакт с нагретыми батареями. Эти охлаждающие жидкости применяются в сочетании с водой в соотношении 50:50, поскольку чистая вода обладает хорошими теплопередающими свойствами. В электромобилях меньшего размера, таких как Nissan LEAF и Wuling Mini EV, а также в некоторых японских моделях электромобилей по-прежнему преобладает метод воздушного охлаждения, поскольку этот метод обеспечивает охлаждение, достаточно хорошее для поддержания малогабаритных салонов этих автомобилей в оптимальном температурном диапазоне.

Третья технология – не прямое или иммерсионное охлаждение, при котором аккумуляторный блок электромобиля полностью погружается в диэлектрическую охлаждающую

жидкость с электропроводностью значительно ниже 10 мкСм. Эта новая технология в настоящее время находится на стадии исследований и разработок и проходит испытания и еще не применялась в массовом масштабе производителями легкового транспорта. Однако тенденция к иммерсионному охлаждению, похоже, во многом обусловлена развитием аккумуляторных электромобилей и «электричек» на топливных элементах. Убедительным примером этого является проведенное Total Energies в июле 2022 года испытание, в ходе которого компания внедрила аккумулятор с погружным охлаждением в дорожную легковушку – подключаемый гибрид Volvo.

Также очевидно, что в настоящее время ни у кого нет монополии на инновации, когда речь заходит о технологии погружного

охлаждения. На этот рынок вышли несколько новых игроков. Одним из ярких примеров является Xing Mobilit – тайваньский разработчик аккумуляторных блоков с погружным охлаждением. Компания стала поставщиком комплексных решений для аккумуляторов для электромобилей и предлагает модульные системы аккумуляторных блоков, основанные на технологии погружного охлаждения. Недавно Xing Mobility заключила партнерство с Castrol для дальнейшей

**Исследователи Аргоннской национальной лаборатории, оценивающие применение наножидкостей в транспортной сфере, определили, что использование наножидкостей с высокой теплопроводностью в радиаторах может привести к уменьшению фронтальной площади радиатора до 10%.**

разработки своих технологических решений в области иммерсионных модульных аккумуляторных блоков, которые будут ориентированы на электромобили.

#### **Альтернатива**

Говоря про жидкостное охлаждение, надо всегда отдавать себе отчет, что используемые сегодня охлаждающие жидкости на основе воды и этиленгликоля имеют относительно низкую теплопроводность. То есть прежде нам ее хватало, но теперь автопром требует более вы-

соких характеристик, и единственный способ преодолеть этот порог неэффективности – использовать инновационные теплоносители.

Таковыми инновационными теплоносителями могут быть наножидкости (термин введен в США в 1995 г.), полученные путем диспергирования небольшого количества твердых частиц нанометрового размера (10–50 нм) в базовые жидкости. Они могут заменить традиционные смеси охлаждающих жидкостей, применяемые сейчас.

Используемые наночастицы являются ультрадисперсными, поэтому наножидкости, по-видимому, ведут себя скорее как однородная жидкость, чем как смесь твердого вещества и жидкости. Обычно для получения наночастиц используются металлы (Al, Cu, Ag, Au, Fe), неметаллы (графит, углеродные нанотрубки), оксиды (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CuO, TiO<sub>2</sub>,



SiO<sub>2</sub>), карбиды (SiC), нитриды (AlN, SiN), слоистые (Al+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Cu+C) и функционализированные наночастицы. Базовая жидкость обычно представляет собой токопроводящую жидкость, такую как вода (или другие охлаждающие жидкости), масло (и другие смазочные материалы), растворы полимеров, биожидкости и другие обычные жидкости. Исследования показали, что по сравнению с водой и гликолями наножидкости обладают улучшенными теплофизическими свойствами, такими как теплопроводность, вязкость и коэффициенты конвективной теплопередачи. В частности, теплопередающая способность теплоносителя увеличивается на 15–40%.

Благодаря этим свойствам можно уменьшить размер и вес автомобильного радиатора, а также других компонентов системы охлаждения. При этом скорость и эффек-

тивность рассеивания тепла не меняются. Исследователи Аргоннской национальной лаборатории, оценивающие применение наножидкостей в транспортной сфере, определили, что использование наножидкостей с высокой теплопроводностью в радиаторах может привести к уменьшению фронтальной площади радиатора до 10%. Этот новый аэродинамический дизайн автомобиля, который сводит к минимуму аэродинамическое сопротивление, не только обеспечивает экономию топлива до 5%, но и снижает выбросы. Использование наножидкости также приводит к снижению трения и износа, а значит, паразитных потерь у таких компонентов, как насосы и компрессоры, и, следовательно, к экономии топлива еще более чем на 6%.

Хорошую эффективность демонстрирует наножид-

кость, полученная путем смешивания этиленгликоля с наночастицами меди. Если их не более 2% по объему, увеличение теплоотдачи составляет от 42,7 до 45,2%. Это дает возможность уменьшить размер радиатора примерно на 18,7%. Впрочем, несмотря на многочисленные положительные эффекты наночастиц, важно учитывать их негативное влияние на усилие прокачки: опять же, при 2% наночастиц меди нагрузка прокачки увеличивается на 12,13%.

Измерение всех теплофизических свойств (плотности, удельной теплоемкости, вязкости и теплопроводности), являющихся важными параметрами процессов теплообмена для различных наножидкостей (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub> и CeO<sub>2</sub>), показывает, что наиболее оптимальной смесью является все-таки CeO<sub>2</sub>/вода, обладающая превосходными

теплофизическими свойствами и доступной ценой.

Такая наножидкость получена смешением ионообменной воды и наночастиц CeO<sub>2</sub>. CeO<sub>2</sub> с чистотой 99,9% коммерчески доступен. Частицы имеют средний размер 25 нм и плотность 7,123 г/м<sup>3</sup>. CeO<sub>2</sub> нерастворим в воде. Суспензию высокой концентрации можно приготовить с помощью ультразвукового смесителя, который измельчает агломераты, образующиеся при смешивании, и улучшает дисперсию. Затем смесь можно разбавить до необходимой концентрации.

Результаты показывают, что поглощенная энергия составляет 34% для наножидкости CeO<sub>2</sub>/воды, 3% для наножидкости графена (GNP)/воды, 32% для наножидкости CuO/воды и 40% для наножидкости Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/воды. Еще одной положительной особенностью





наножидкости  $\text{CeO}_2$ /вода является ее стабильность (в исследованиях через семь дней не наблюдалось седиментации). Максимальное увеличение разницы температур при использовании  $\text{CeO}_2$  в объемной доле 0,035% составляет 37,3%.

Однако и в этом случае увеличение интенсивности теплообмена приводит к дополнительной нагрузке на насос (из-за роста кинематической вязкости). Другой проблемой, связанной с наножидкостями, является необходимость правильной (снижающей седиментацию) конструкции проточных каналов.

### Правила замены и выбора

Но, какую бы охлаждающую жидкость в распоряжение автолюбителя и/или предприятия технического сервиса ни предоставила промышленность, эта жидкость – и даже самая совершенная – в любом случае будет иметь, увы, ограниченный срок службы. Так что ее все равно придется заменять, а прежде – пра-

вильно выбрать. Поэтому несколько слов надо сказать и об этих аспектах.

Естественно, основную рекомендацию об интервалах замены охлаждающей жидкости конкретного автомобиля дает производитель транспортного средства. Однако ввиду множества субъективных и объективных причин она может приходиться в негодность значительно быстрее. Кроме того, повреждения системы охлаждения нередко приводят к утечкам, которые надо и восполнять, и устранять. Все это значит, что система охлаждения и конкретно охлаждающая жидкость нуждаются в регулярных контрольно-диагностических мероприятиях, сводящихся не только к визуальному осмотру, но и, скажем так, к обнюхиванию.

Итак:

### Визуальный тест

Самый простой способ определить, нуждается ли антифриз в замене, – это проверить цвет жидкости. Свежий антифриз представ-

ляет собой прозрачную жидкость яркого цвета, обычно синего, красного, зеленого, фиолетового, желтого или оранжевого (это зависит от рецептуры производителя). Со временем охлаждающая жидкость загрязняется, теряет свой цвет и становится темнее, часто приобретая окисленный оттенок коричневого. В антифризе также могут находиться остатки в виде ржавчины или нагара. Вам следует рассмотреть возможность замены жидкости, если антифриз имеет мутный цвет или измененную консистенцию, в нем содержится заметное количество загрязнений или на поверхности жидкости имеется маслянистый слой.

### Степень разбавления

Многие водители используют концентрат, самостоятельно разбавленный водой. Некоторые, видя, как снижается уровень, доливают в расширительный бачок воду. Или, наоборот, концентрат. И то и другое может повлечь негативные последствия. Каждый раз, доливая что-либо в расширительный

бачок, надо быть уверенным в том, что охлаждающая жидкость, циркулирующая по системе, не поменяла своих свойств. Для двигателя и системы практически в равной степени вредно использование как слишком водянистой, так и чересчур концентрированной охлаждающей жидкости.

Если охлаждающая жидкость выглядит так, будто ее разбавили слишком сильно, или существует вероятность увеличения доли чистого антифриза, следует обязательно подумать о ее замене.

На всякий случай напомним: никогда не следует заполнять систему охлаждения автомобиля исключительно водой. Вода сама по себе не предотвратит коррозию. Двигателю требуется охлаждающая жидкость с добавлением антифриза, химически сбалансированного для определенной реакции при определенных условиях.

Зимой присадки в охлаждающей жидкости предотвращают ее замерзание. Если использовать обычную воду, она замерзнет в блоке двигателя. При замерзании вода расширяется, что приводит к растрескиванию блока. Это действительно очень плохие новости.

С другой стороны, присадки также повышают температуру кипения охлаждающей жидкости, предотвращая перегрев двигателя, особенно при усиленной работе и в жаркие летние месяцы.

### Тест pH

pH свежего антифриза лежит обычно в диапазоне 8,5–10. Поскольку жидкость со временем портится, она имеет тенденцию к образованию кислоты, которая,

если ее не контролировать, может привести к повреждению двигателя, особенно уплотнений и прокладок, что потенциально может являться одной из основных причин утечек. Лакмусовая бумажка или рН-тестер подскажут, не слишком ли высок уровень кислотности антифриза в автомобиле.

Самое важное, что следует помнить, – это то, что все автомобили разные и в результате скорость окисления антифриза в разных машинах различается. Вот почему рекомендуется регулярно проверять охлаждающую жидкость.

### Индикатор на приборной панели

Во многих случаях о падении уровня охлаждающей жидкости в системе охлаждения сообщит аварийная сигнализация на приборной панели автомобиля. Когда загорается соответствующий индикатор, следует как можно скорее проверить уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке (ведь банальный электронный сбой также нельзя исключать). Если обнаружится, что уровень охлаждающей жидкости ниже, чем должен быть, то ее необходимо долить. Доливать можно охлаждающую жидкость только правильного типа и добавлять точное количество, которое обычно обозначается метками на боковой стороне расширительного бачка.

Из-за такой высокой температуры кипения охлаждающая жидкость не является жидкостью, которая легко испаряется сама по себе. Если в машине низкий уровень охлаждающей жидкости, проблема, скорее

всего, в двигателе или где-то в системе охлаждения.

### Сладкий запах

Когда чувствуется сладкий запах из моторного отсека, в салоне или во фронтальной части автомобиля, это указывает на возможную утечку охлаждающей жидкости.

**Про выбор охлаждающей жидкости следует сказать кратко и четко: использовать в автомобиле можно лишь ту жидкость, которую рекомендовал ее производитель.**

Содержащийся в составе охлаждающей жидкости этиленгликоль при сгорании может издавать довольно приятный аромат. Кому-то он напоминает запах ирисок из детства (хотя почему только из детства?), кому-то блинов или кленового сиропа или и того, и другого, и третьего, вместе взятого. И, может быть, еще чего-то четвертого, пятого и т.д. Но, какие бы ассоциации этот аромат ни вызывал в каждом конкретном случае, именно явная сладость в запахе указывает на антифриз.

Также существует вероятность протекания шлангов, радиатора или появления запаха из-за сердечника отопителя.

### Перегрев

При перегреве автомобиля первым делом надо проверить охлаждающую жидкость. Если ее уровень низок, значит, охлаждающей жидкости недостаточно для нормальной работы двигателя. В этом случае низкий уровень охлаждающей жидкости может быть результатом:

- неправильной замены старой охлаждающей жидкости и ее доливки недостаточным количеством новой охлаждающей жидкости;
- утечки где-то в системе охлаждения (распространенные утечки включают

шланги, радиатор, поврежденные выпускные клапаны и прокладки водяного насоса).

### Неработающий обогреватель

Система отопления автомобиля связана с системой охлаждения, в которой охлаждающая жидкость распределяется по всему двигателю и в процессе циркуляции поглощает тепло. Затем это тепло отводится через радиатор.

В системе отопления горячая охлаждающая жидкость проходит через сердечник отопителя – радиатор меньшего размера. Таким образом, тепло отводится не во внешнюю среду, грубо говоря – на улицу, а в салон транспортного средства, выталкиваясь через вентиляционные отверстия внутрь самого автомобиля.

Про выбор охлаждающей жидкости следует сказать кратко и четко: использовать в автомобиле можно лишь ту жидкость, которую рекомендовал ее производитель. Это не обязательно

должен быть оригинал, но продукт, полностью ему соответствующий. В противном случае серьезных и дорогостоящих проблем не избежать.

И всегда помните – цвет жидкости не имеет никакого отношения к ее составу и свойствам! Подбирать охлаждающую жидкость по цвету ни в коем случае нельзя! Ошибка может оказаться непоправимой.

Подводя итог, можно сказать, что, поскольку автомобильные системы терморегулирования занимают центральное место в качестве средства повышения эффективности работы автомобилей, ожидается, что охлаждающие жидкости претерпят значительные изменения. В настоящее время в индустрии охлаждающих жидкостей наблюдается развитие существующих технологий непосредственного производства, которые ориентированы на автомобили с двигателями внутреннего сгорания, а также современные электромобили, хотя это кажется краткосрочным решением для электромобилей. В то же время индустрия охлаждающих жидкостей находится на пороге технологического прорыва в области иммерсионного охлаждения, обусловленного сильными тенденциями к развитию аккумуляторных электромобилей и электромобилей на топливных элементах. Учитывая это, ожидается, что в ближайшие 5–10 лет произойдут значительные изменения в технологии производства охлаждающих жидкостей, и, безусловно, за рынком будет интересно понаблюдать.

# Мы дарим подарки!

Редакция журнала «Автокомпоненты» совместно с брендом «СТР» проводит акцию и дарит подарки подписчикам печатаного варианта издания и соцсетей. Мы благодарим читателей за выбор и расширение профессионального кругозора. Условия проведения: два самых активных подписчика получают термокружку, держатель для телефона и автомобильный органайзер от бренда «СТР», лидера в производстве деталей автомобильной подвески и рулевого управления, неоднократного лауреата премии «Мировые Автомобильные Компоненты».



Итоги мы подведём в следующем номере журнала, а также расскажем о них в соцсетях.

В конкурсе участвуют подписчики, присоединившиеся к нам в период с 1 апреля по 1 мая



Квитанция	Получатель платежа: ООО «Макс Медиа Групп» ИНН: 7728345282 КПП: 772801001 Р/с: 40702810202870001964 К/с: 30101810200000000593 В АО «АЛЬФА-БАНК» г. Москва БИК: 044525593												
	ФИО, адрес, телефон плательщика Журнал «Автокомпоненты» 2024 год <table border="1"> <tr> <td>№1-2</td> <td>№3-4</td> <td>№5-6</td> <td>№7-8</td> <td>№9-10</td> <td>№11-12</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	№1-2	№3-4	№5-6	№7-8	№9-10	№11-12						
№1-2	№3-4	№5-6	№7-8	№9-10	№11-12								
Отметки банка	<table border="1"> <tr> <td>Вид платежа</td> <td>Дата</td> <td>Сумма</td> </tr> <tr> <td>Оплата подписки</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> Подпись плательщика	Вид платежа	Дата	Сумма	Оплата подписки								
Вид платежа	Дата	Сумма											
Оплата подписки													
Квитанция	Получатель платежа: ООО «Макс Медиа Групп» ИНН: 7728345282 КПП: 772801001 Р/с: 40702810202870001964 К/с: 30101810200000000593 В АО «АЛЬФА-БАНК» г. Москва БИК: 044525593												
Отметки банка	ФИО, адрес, телефон плательщика Журнал «Автокомпоненты» 2024 год <table border="1"> <tr> <td>№1-2</td> <td>№3-4</td> <td>№5-6</td> <td>№7-8</td> <td>№9-10</td> <td>№11-12</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	№1-2	№3-4	№5-6	№7-8	№9-10	№11-12						
№1-2	№3-4	№5-6	№7-8	№9-10	№11-12								
	<table border="1"> <tr> <td>Вид платежа</td> <td>Дата</td> <td>Сумма</td> </tr> <tr> <td>Оплата подписки</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> Подпись плательщика	Вид платежа	Дата	Сумма	Оплата подписки								
Вид платежа	Дата	Сумма											
Оплата подписки													

Оформить подписку в редакции:

- позвоните по телефону: (495) 955-90-80
- подписку можно оформить, начиная с любого номера, в том числе с текущего;
- получите и оплатите счет на 2024 год;
- отправьте копию платежного поручения по факсу (495) 955-90-80 или электронной почте [distrib@maks-m.com](mailto:distrib@maks-m.com)
- Не забудьте указать точный почтовый адрес доставки издания.

Заполните и вырежьте квитанцию.

Укажите, какие номера Вы хотели бы получать.

Умножьте количество выбранных номеров на 450 руб.\* и внесите полученный результат в графу «Сумма».

Отправьте копию оплаченной квитанции в редакцию любым удобным способом: по факсу (495) 955-90-80 или электронной почте [distrib@maks-m.com](mailto:distrib@maks-m.com)

\* стоимость подписки с доставкой в страны СНГ и дальнего зарубежья уточняйте в редакции

# MIMS automobility MOSCOW

Международная выставка запасных частей, автокомпонентов,  
оборудования и товаров для технического обслуживания автомобиля

## 19 – 22 августа 2024

ЦВК «Экспоцентр», Москва

### Продуктовые группы

- Автозапчасти и автокомпоненты
- Все для диагностики и ремонта
- Аксессуары и тюнинг
- Аккумуляторы и автоэлектроника
- Масла, автохимия и мойки
- ПО и IT-решения для автобизнеса
- Альтернативные системы привода и топлива, подключаемые автомобили
- Услуги



[www.mims.ru](http://www.mims.ru)



Организатор

**ITEM**  
EXPO

Место проведения

**EXPOCENTRE**



**МАК  
2024**

Мировые  
Автомобильные  
Компоненты

Октябрь 2024

**ПЕРВАЯ  
НЕЗАВИСИМАЯ  
ПРЕМИЯ В СФЕРЕ  
АВТОКОМПОНЕНТОВ**

[www.mak-award.ru](http://www.mak-award.ru)

**I ЭТАП  
30 мая 2024**

выставка  
«СТО EXPO»

**II ЭТАП  
21 августа 2024**

выставка  
«MIMS Automobility Moscow»



Реклама. 16+