



**Научно-технический центр ОАО «КАМАЗ»
ООО Инновационный центр «КАМАЗ»**



**КАМАЗ:
заказ на инновации
в сфере грузового
транспорта
Экосистема инноваций
университеты и научные центры
12-13 марта 2015**

Докладчик: Денис Вдовин

Руководитель проектного офиса, Инновационный Центр Камаз



ОАО Камаз, г. Набережные Челны

Камаз сегодня:

- занимает 9-е место среди ведущих мировых производителей тяжёлых грузовых автомобилей
- Ежегодный объем выпуска ~ 45 000 грузовых автомобилей: бортовые, седельные тягачи, самосвалы, спецшасси, спортивные грузовики, бронемшины. Колесные формулы от 4x2 до 8x8, 10x6.
- Доля экспорта в общем объёме продаж автотехники КамАЗ в 2012 году составила 12,5%, а его объём – более 6400 автомобилей.
- Уставный капитал ОАО «КамАЗ» составляет 35,36 млрд рублей.
- ОАО «КамАЗ» имеет более 150 дочерних и зависимых предприятий.
- В подразделениях и дочерних обществах ОАО «КамАЗ» работает около 45 тысяч человек.

Камаз завтра:

Стратегические ориентиры развития бизнеса компании на 2020 год:

- объём продаж техники – не менее 80 тыс. единиц;
- доля продаж за рубежом РФ – 25%;
- выручка не менее 350 млрд. руб. (\$8,75 млрд);
- операционная прибыль до выплаты процентов и налогов (EBIT) не менее 31,4 млрд. руб.
- рентабельность операционной прибыли не менее 14% от выручки;
- инвестиции – 62 млрд. руб.

«КАМАЗы» становились победителями в подавляющем большинстве гонок [ралли «Дакар»](#)



Команда КАМАЗ - МАСТЕР



KAMAZ

Автомобили КАМАЗ



Сотни
модификаций
автомобилей и
спецтехники





ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР КАМАЗ

Цели создания центра:

Разработка новых грузовых автомобилей КАМАЗ и их систем с перспективой до 2025 года.

- Тесная кооперация с ВУЗами Москвы
- Кооперация с правительством и министерствами (работа с субсидиями, госконтрактами)
- Доступ к широкому кругу специалистов (инженеров, программистов, материаловедов и др.) в столице
- Участие в инновационных инициативах правительства и венчурных фондов





Кооперация с ВУЗами и научными организациями



МГТУ им. Н. Э. Баумана
Кафедра «Колесные машины»

Научные основы автомобилестроения, патентные и литературные обзоры. Разработка агрегатов и узлов, интеллектуальных систем автомобиля, математических моделей и методик расчётов и испытаний



ФГУП НАМИ
Центр Информационных
и Интеллектуальных Систем

Математическое моделирование, проектирование электронных систем, разработка блоков управления и программного обеспечения.



МИРЭА
кафедра «Проблемы
управления»

Аппаратно-программный комплекс бортовой системы управления роботизированной автомашины



ЮУрГУ
кафедра «Колесные,
гусеничные
машины и автомобили»

Научные основы автомобилестроения
Разработка агрегатов и узлов, интеллектуальных систем автомобиля, математических моделей и методик расчётов и испытаний



НИИАЭ
отдел систем
электропитания

Разработка электрических агрегатов и узлов автомобиля: тяговые электроприводы, электроусилители рулевого управления. Система технического 3д-зрения.



**К(П)ФУ, Набережночелнинский
институт (филиал)**
Кафедра прикладной математики и
информатики

Перспективные системы управления трансмиссией, оптимизации распределения мощности среди потребителей на транспортном средстве. Системы управления роботом.

**Когнитив Технологии, МИСиС, ЦНИИ РТК, ИПУ РАН, ИПМ РАН, ИПМех РАН, НИИ
МВС ЮФУ, МИЭТ, ИМ МГУ**



Схема работы ВУЗов, Технопарков и ОАО КАМАЗ

ВУЗы:

- **Научно-исследовательские работы:**
 - Обзор рынка и выявление тенденций, патентный поиск
 - Научное обоснование возможности реализации проектов
 - Расчеты, мат.моделирование, концепции
 - Разработка алгоритмов, методик испытаний
- **Участие в испытаниях и корректировка алгоритмов и конструкции**

ОАО КАМАЗ, Индустриальный партнер:

- **Инженерная поддержка при внедрении систем:**
 - Разработка 3д-моделей и конструкторской документации
 - Программирование электронных блоков управления
 - Предоставление протоколов управления системами автомобиля
- **Изготовление и испытание прототипов**
- **Экономика проекта (бизнес-планы, фин.модели)**
- **Внедрение в серийное производство**
- **Совместное оформление патентов**

Технопарки:

- **Сбор команд разработчиков и консорциумов ВУЗов**
 - Поиск стартапов, интересных КАМАЗу и Инвестору разработок
- **Помощь в поиске субсидий и грантов, оформление конкурсных заявок**
 - На этапе подачи (обоснование)
 - На этапе работы (патентование, отчетность, сдача работ заказчику)

Описание проектов КАМАЗ



Заказ на инновации



Грузовые автомобили КАМАЗ с дистанционным и автономным управлением АВТОРОБОТЫ



Коммерческое применение:

Горнодобывающая отрасль (автомобили с дистанционным и автономным управлением) – самосвалы с особо большой грузоподъемностью от 30 тонн (нагрузка на ось от 16 тонн) с колёсными формулами 8x4, 8x6, 10x4.



Некоммерческое применение:

- 1) МЧС (автомобили с дистанционным управлением) – пожарный автомобиль 6x6 и др.;
- 2) МО (автомобили с дистанционным и автономным управлением) – бортовые автомобили, фургоны и спецтехника 6x4, 6x6, 8x8, 4x4 и т.д.

Применение:

- ✓ работа в составе конвоя;
- ✓ перевозка груза по небезопасной территории без участия водителя и т.д.



Внутривзаводское применение:

Роботизированные технологические тягачи для внутривзаводских перевозок (между заводами и цехами) по внутренним дорогам



KAMAZ

Перечень промышленных технологий по программному обеспечению

- Алгоритмы распознавания дорожной обстановки в реальном времени:
 - Обработка видеопотока и распознавание и классификация окружающих объектов
 - Обработка и распознавание звуковых сигналов и управляющих команд;
 - Обработка данных со сканирующих сенсорных систем (лазерных, радаров, ультразвуковых);
 - Обработка данных диагностики и мониторинга систем авторобота;
- Алгоритмы системы управления роботом в реальном времени:
 - Объединение данных сенсорных систем, технического зрения, навигации, самодиагностики;
 - Принятие решения о дальнейшем движении и обработка путевого задания;
 - Выработка управляющих сигналов на мехатронные исполняющие системы автомобиля;
- Алгоритмы обработки и передачи телеметрической информации на оператора-контролёра
 - сшивка видеоизображения кругового обзора в 360°- обзор;
 - дополненная реальность (наложение дополнительной информации для оператора на видеопоток);
 - отображение тактических карт и взаимодействие робота в составе группы, подразделения.



KAMAZ

Перечень промышленных технологий по аппаратной части

- Приемники спутниковых навигационных систем и станции дифференциальных поправок;
- Инерциальные измерительные системы на линейных акселерометрах и гироскопах;
- Сканирующие лазерные дальномеры (2D, 3D);
- Радары;
- Ультразвуковые датчики;
- Бортовые контроллеры и компьютеры с высокой вычислительной мощностью;
- Системы технического зрения: видеокамеры высокого разрешения и высокопроизводительные компьютеры автомобильного исполнения для обработки видеопотока в реальном времени;
- Системы ввода-вывода информации для оператора-контролёра
 - приемо-передающее оборудование с высокой пропускной способностью на дальние расстояния;
 - системы отображения информации о состоянии работа оператору-контролёру;
- Исполнительная мехатроника автомобиля:
 - электро-гидроусилитель руля с электронным управлением;
 - автоматическая или роботизированная КП с электронным управлением;
 - коробки отбора мощности для полезной надстройки с электронным управлением;
 - двигательные установки с электронным управлением (электронная педаль газа);
 - тормозные системы с электронным управлением (электронная педаль тормоза).



KAMAZ

Семейство энергоэффективных автомобилей КАМАЗ

- ✓ Снижение стоимости владения транспортным средством;
- ✓ Увеличение межсервисного интервала и ресурса ТС;
- ✓ Снижение расхода топлива в зависимости от схемы автомобиля;
- ✓ Повышение экологичности транспортного средства до уровня **Евро-6 и выше**;
- ✓ Отработка технологий **альтернативных источников энергии**;
- ✓ Существенное **повышение КПД** силовых установок;
- ✓ Применение современных и эффективных **рекуператоров** тепловой и кинетической энергии в электрическую;
- ✓ **Снижение массы** транспортного средства за счёт применения композиционных материалов и специальных сплавов;
- ✓ Снижение **аэродинамического** сопротивления транспортного средства;

Высокая экологичность



Бесшумность автомобиля



Высокая экономичность





KAMAZ

Семейство энергоэффективных автомобилей КАМАЗ

Электрофицированное автомобильное шасси с системой расширения пробега, оснащенное тяговым электроприводом и электрохимическим накопителем энергии, с возможностью внешней подзарядки

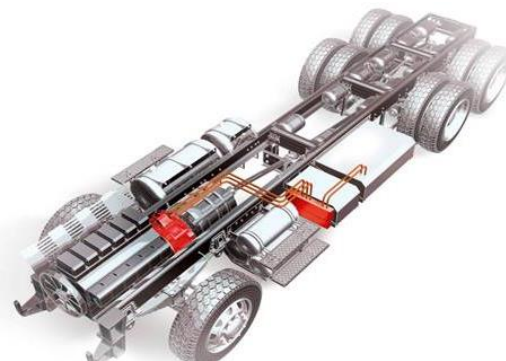


www.kamaz.ru

**Полная масса 12 000 кг,
Снаряженная масса 5000 кг,
Максимальная скорость 100 км/ч,
Максимально преодолеваемый подъем 15%
Пробег на электротяге 80 км
Пробег с активным расширителем пробега 500 км**

Электрофицированное автомобильное шасси с параллельной комбинированной энергетической установкой, с возможностью внешней подзарядки

**Полная масса 16 000 кг,
Снаряженная масса 9 500 кг,
Максимальная скорость 100 км/ч,
Максимальная скорость движения на электротяге 25 км/ч,
Максимально преодолеваемый подъем 15%,
Пробег на электротяге 10 км,
Общий пробег 500 км,**





KAMAZ

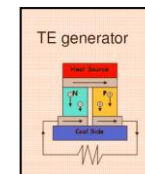
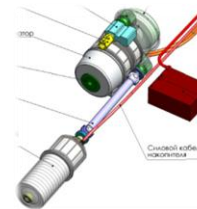
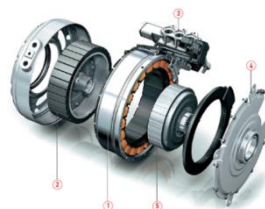
Семейство энергоэффективных автомобилей КАМАЗ



Магистральный тягач с параллельной комбинированной энергетической установкой, новым инновационным дизайном и улучшенной аэродинамикой, оснащенный рекуператорами:

- ✓ Кинетической энергии при торможении,
- ✓ Энергии при деформации подвески автомобиля
- ✓ Тепловой энергии отработавших газов

**Полная масса автопоезда 44 000 кг
Снаряженная масса автомобиля 9 500 кг,
Масса буксируемого прицепа 34 500кг
Максимальная скорость автопоезда 90 км/ч,
Максимальный преодолеваемый автопоездом
подъем 15%.**





KAMAZ

Перечень промышленных технологий по системам накопления, хранения и управления энергией

- ✓ Разработка двунаправленного зарядного устройства для стационарной подзарядки гибридных и электрических транспортных средств с возможностью питания сторонних потребителей;
- ✓ Разработка накопительных модулей имеющими возможность эксплуатации при экстремально низких температурах окружающей среды, обеспечивающих высокие токи разряда и заряда и долговечность;
- ✓ Разработка системы управления и контроля состоянием тяговых аккумуляторных батарей;
- ✓ Разработка электромеханического маховичного накопителя энергии;
- ✓ Разработка систем рекуперации низкопотенциального тепла отработавших газов энергоэффективного двигателя внутреннего сгорания
- ✓ Разработка рекуперативных энергоэффективных компонентов системы поддрессирования – амортизатор;
- ✓ Разработка расширителя пробега транспортного средства с тяговым электроприводом, с возможностью осуществления отбора мощности от электромашины или двигателя внутреннего сгорания, а также осуществления внешней зарядки ТАБ;
- ✓ Разработка топливных элементов для электрических транспортных средств;
- ✓ Разработка инновационных систем накопления энергии (накопительных батарейных модулей), позволяющих использовать несущие и ненесущие элементы конструкции на основе композитных материалов.
- ✓ Разработка накопителей энергии с повышенными эксплуатационными показателями и повышенным ресурсом – создание «вечной» батареи;



KAMAZ

Перечень промышленных технологий

управление приводом энергоэффективных гибридных и электрических автомобилей

- ✓ Разработка семейства тяговых электродвигателей и управляющего силового оборудования с высокими показателями удельной мощности и удельного крутящего момента, обладающие возможностью эксплуатироваться при экстремальных условиях и высокой ремонтпригодностью;
- ✓ Разработка семейства безредукторных мотор-колес с высокими показателями удельной мощности и удельного крутящего момента для грузовых автомобилей и автобусных шасси;
- ✓ Разработка линейки опорно-ходовых модулей с интегрированной конструкцией мотор-осей и управляющего силового оборудования;
- ✓ Разработка семейства генераторов и управляющего силового оборудования с высокими удельными показателями;
- ✓ Разработка систем энергоэффективного автономного модульного тягового электропривода для прицепов и полуприцепов с управляющим силовым оборудованием;
- ✓ Разработка семейства модульных коробки передач с интегрированным гибридным модулем, мотор-редуктором и гибридным сцеплением;
- ✓ Разработка двухскоростного редуктора с высокими удельными показателями для мехатронного модуля тягового электропривода;
- ✓ Разработка электрофицированного привода вспомогательного оборудования и надстроек устанавливаемых на шасси («ЭлектроКОМ»);



KAMAZ

Перечень промышленных технологий

системы управления автомобилем, энергоэффективные компоненты

- ✓ Разработка энергоэффективной версии двигателя внутреннего сгорания, входящего в состав КЭУ, оснащаемого магнитными толкатели клапанов ГРМ со встроенным генератором, отключение цилиндров на частичных нагрузках, электротурбокомпрессором (возможно механический компрессор с электроприводом первой ступени), электротурбокомпаундом, масляный насос переменной производительности с электроприводом, термоэлектрическим рекуператором тепла выхлопных газов по циклу Ренкина, термоэлектрическим рекуператором тепла выхлопных газов по принципу Зейбека, вентилятор системы охлаждения с электроприводом, насос ГУР с электроприводом;
- ✓ Разработка электромеханического усилителя рулевого управления;
- ✓ Разработка пневмокомпрессора с электроприводом, отличающегося высокими удельными показателями, для электрических ТС, отключаемого пневмокомпрессора для гибридных ТС;
- ✓ Разработка инновационных проводящих материалов электрических высоковольтных систем позволяющих снизить материалоемкость и потери энергии в проводниках; Разработка жгутов проводов на основе инновационных материалов;
- ✓ Разработка пневматических шин с низким сопротивлением качению;
- ✓ Разработка системы управления автомобилем оснащенного тяговым электроприводом или гибридным приводом, построенной на инновационных алгоритмах и логике управления позволяющих достичь максимальной энергоэффективности и экологичности. Разработка программного обеспечения и аппаратной части для одиночных автомобилей и автопоездов;
- ✓ Разработка системы управления расширителем, построенной на инновационных алгоритмах и логике управления позволяющих достичь максимальной энергоэффективности и экологичности. Разработка программного обеспечения и аппаратной части;
- ✓ Разработка программного обеспечения позволяющего моделировать гибридные и электрические системы;



KAMAZ

Спасибо за Ваше внимание!