

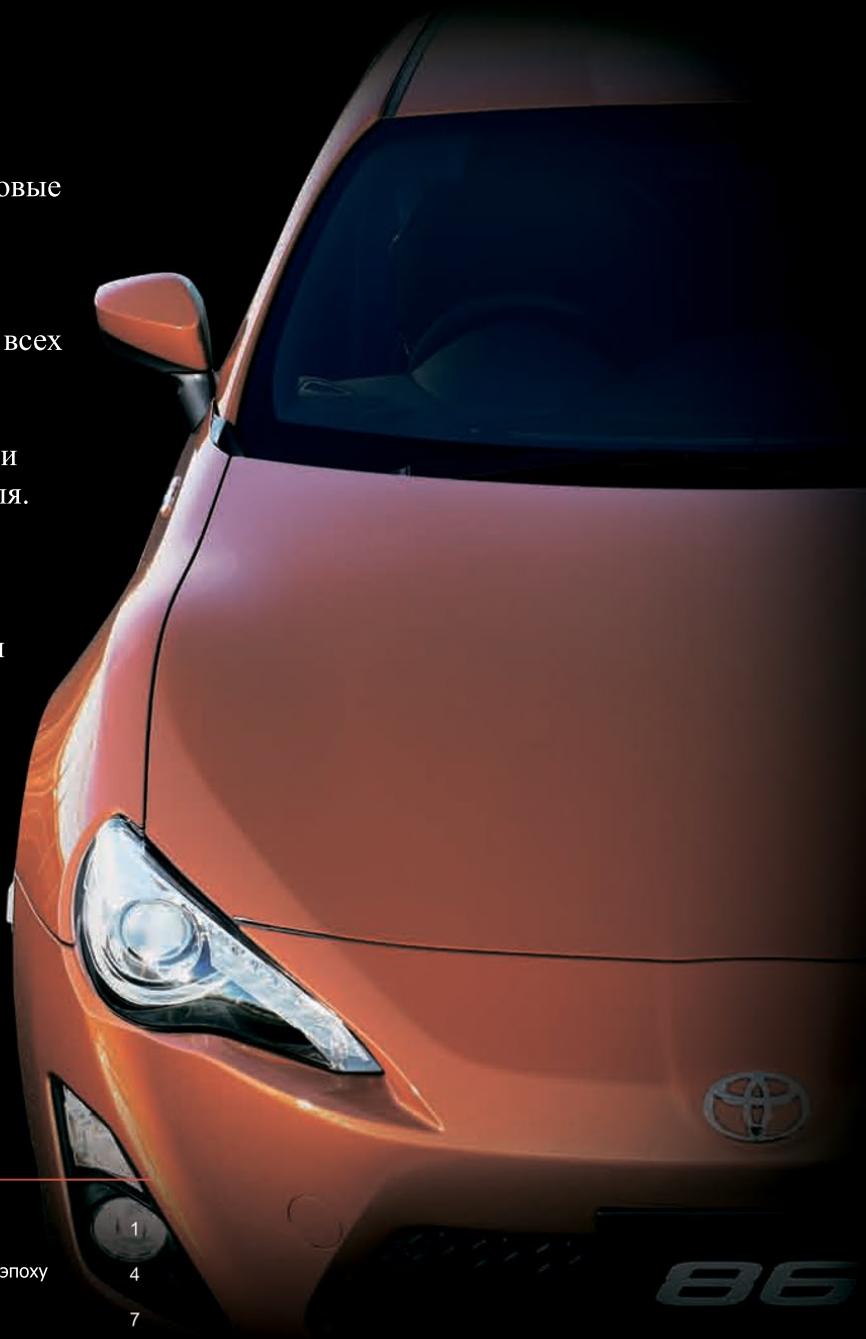
Построено инженерами, а не маркетологами!

История развития "86"

Два автопроизводителя, Тойота и Субару, сформировали альянс, объединяющий их передовые технологии и внушающий страсть к совершенствованию "86".

Ключевые слова, "Построено инженерами, а не маркетологами!", символизируют увлечённость всех и каждого, кто был задействован в проекте для создания идеального спортивного автомобиля.

Эта страсть привела к созданию машины точно и интуитивно реагирующей на намерения водителя. Данная брошюра описывает события, сопровождавшие разработку, основанную на беспрецедентном подходе, включая как истоки проекта и создание концепта, так и особенности дизайна, двигателя и шасси "86".



Содержание

| | |
|--|----|
| Семейное древо переднемоторных заднеприводных спорткаров Toyota | 1 |
| Начало мечты: привнесение спортивного наследия Тойоты в современную эпоху | 4 |
| Дизайн спортивного автомобиля, который мы хотим водить | 7 |
| Горизонтально-оппозитный двигатель с впрыском D-4S нового поколения: 1+1=3 | 10 |
| Две трансмиссии, созданные для активного диалога между автомобилем и водителем | 13 |
| Сочетание: ориентир, сделавший возможным интуитивное управление FR-компоновкой | 15 |
| Бесконечный проект | 18 |

Семейное древо спортивных переднемоторных заднеприводных автомобилей Toyota

Тойота создали великое множество спортивных машин за свою историю производства, чтобы предоставить чистое удовольствие и веселье от вождения автомобилей.

Переднемоторная заднеприводная компоновка (FR-компоновка), присутствующая во многих спортивных автомобилях Тойоты и использующая передние колёса для управления и задние колёса для передачи движущей силы к поверхности, считается "идеальной" компоновкой многими людьми, знающими насколько это весело - водить спорткар.

Такая компоновка была применена в первой легковесной спортивной машине Тойоты, Toyota Sports 800, и в первом чистокровном японском спорткаре - Toyota 2000GT, а также и в AE86, которая продолжает радовать растущее количество фанатов и всё ещё доминирует на кольцевых трассах.

За созданием этих трёх переднемоторных заднеприводных спорткаров стоял дух соперничества, который также пронизывал и команду разработки "86", который впитал этот современный автомобиль Toyota.



Toyota Sports 800 участвовал в гонке на выносливость 24 часа Фудзи в 1967 г. Благодаря своей топливной эффективности Sports 800 не отставал от соперников с двигателями с большим объёмом.

1965

Toyota Sports 800

В Японии в начале 60-х с развитием двигателестроения и с ростом количества автовладельцев спортивные автомобили начали перетягивать на себя внимание людей. Первые полноценные автогонки Японии - первый Японский Гран-При, были проведены в 1963 году на кольцевой трассе Сузука. В этой гонке Toyota Corona заняла первое, второе и третье места в классе C5 (объём двигателя 1300-1600 см³). В классе C2 (400-700 см³) Toyota Publica забрала все верхние позиции с первого по седьмое место показав непревзойденную эффективность. Более того, в классе C6 (1600-2000 см³) Toyota Crown завоевала титул чемпиона. Первый Гран-При Японии подстегнул стремительный рост популярности автоспорта, устойчиво развивавшегося в Японии и прежде, тем самым создав потребность в спортивных автомобилях и желание владеть одним из них. На этом фоне Тойота начали разрабатывать высокопроизводительную спортивную машину, основанную на Toyota Publica. С целью предложить "спорткар для всех" Тойота создали недорогой, лёгкий в обращении спортивный автомобиль, Toyota Sports 800, который ласково называли "Yota-Hachi".

Автомобильный рынок увидел Toyota Sports 800 в марте 1965 года. Несмотря на то, что базой для Sports 800 послужила модель-“хлеб” Тойоты, Publica, "Yota-Hachi" предлагал выдающуюся динамику с его довольно малым двух-

цилиндровым двигателем объёмом 790 см³, не полагаясь на мощные агрегаты с большим объёмом, использовавшиеся на большинстве спорткаров в те годы. Чтобы этого достичь, Тойота всеми возможными способами снижали вес автомобиля и сопротивление воздушному потоку. С обычной тогда мощностью в 45 PS (pferdestärke, метрическая лошадиная сила, примерно 44.384 л.с. - прим. пер.) Toyota Sports 800 могла похвастать максимальной скоростью в 155 км/ч и выше и временем проезда дистанции в четверть мили (402.33 метра) в 18.4 секунды благодаря малому весу автомобиля в 580 кг, преодолевая при этом спортивные автомобили одним классом выше. Более того, комбинация горизонтально-оппозитного двигателя с низким центром тяжести и переднемоторной заднеприводной компоновки (FR) позволяла Toyota Sports 800 быть великолепной в управлении, а также могла предложить отличную топливную эффективность для снижения количества пит-стопов. В итоге Toyota Sports 800 превосходно показывал себя в гонках. Легендарный заезд, который всё еще обсуждают в наши дни, состоялся между Toyota Sports 800, пилотируемым Тодзиро Укия, и его основным тогда соперником Honda S600 с Тецу Икузавой за рулём на спортивном мероприятии чемпионата клуба All Japan Car Club. Toyota Sports 800, который вёл Укия, был позади Honda S600 Икузавы до середины

гонки. Однако на пятом круге Sports 800 Укии задел Honda S600 Икузавы и был вынужден вернуться в пит. После пит-стопа Укия стремительно догнал Икузаву и обошёл его на 24-ом круге, заняв лидирующую позицию, на которой Укия оставался, пока не пересёк финишную черту и не стал чемпионом.

В 1969 году производство Yota-Hachi подошло к концу. Toyota Sports 800 был передовым автомобилем, который более чем 40 лет назад реализовывал особенности спортивных автомобилей, предпочитаемые сегодня, такие как легкий вес, превосходная аэродинамика и отличная топливная эффективность. Концепция лёгкого спортивного автомобиля с уникальной комбинацией горизонтально-оппозитного двигателя и FR-компоновки вновь была принята в "86" после более чем 40 лет с момента появления "Yota-Hachi".

1967

Toyota 2000GT

После первого японского Гран-При 1963 года популярность таких видов автоспорта как кольцевые гонки и ралли стремительно распространялась по всей Японии. Люди начали высказывать предпочтения в пользу действительно быстрых и мощных спортивных автомобилях, так как искали что-то большее, чем обыкновенные модифицированные легковушки. Чтобы удовлетворить такой запрос и сделать доступной людям совокупность имеющихся технологических достижений, Тойота инициировали проект по созданию по-настоящему роскошного автомобиля класса GT - Toyota 2000GT. Этот автомобиль оборудовался первым тойотовским двигателем с двумя отдельными распределителями на впускные и выпускные клапаны (DOHC), Туре 3M, основой для которого послужил шестицилиндровый двигатель с одним распределителем (SOHC) от Toyota Crown, но с установленной DOHC-головкой блока цилиндров. Этот двигатель развивал максимальную мощность в 150 PS (147.89 л.с. - прим. пер.) и позволял достигать скорости в 220 км/ч и выше. Также в 2000GT была опорная крестообразная рама высокой жёсткости, независимая подвеска каждого из четырёх колёс, первая в Японии дисковая тормозная система "вокруг" и дифференциал ограниченного проскальзывания (LSD). Все эти системы и механизмы были новинками для автомобилей, производимых для внутреннего рынка Японии в то время, однако ни в чём не уступали аналогам, которыми оборудовались люксовые спорткары, производившиеся в других странах.

Toyota 2000GT была впервые показана на двенадцатой выставке Tokyo Motor Show в 1965 году и привлекла много внимания. Уже в следующем году, в июне 1966-го, Toyota 2000GT участвовала в первом японском гоночном заезде на длинную дистанцию - 1000 километров Сузуки, и завоевала первое и второе места. В октябре Тойота приняли вызов и решили побить мировой рекорд по выносливости на высокой скорости и другие меж-



дународные рекорды в скоростном испытании Toyota 2000GT на Высокоскоростном Автомобильном Испытательном Полигоне (Японский Автомобильный Исследовательский Институт в настоящее время) в Ятабе-мачи, Цукуба-гун (город Цукуба в настоящее время) в префектуре Ибараки. В сурьёзных погодных условиях с ветром и дождём, принесёнными приближающимся тайфуном, Toyota 2000GT преодолела общее расстояние в 10 000 миль, двигаясь со скоростью выше 200 км/ч на протяжении 72 часов. В этом испытании Toyota 2000GT побила три мировых рекорда, принадлежавших тогда Ford Comet. В общей сложности в своём классе Toyota 2000GT побила 13 международных рекордов Porsche, Triumph, AC Cobra и других. Более того, в гонке на выносливость 24 часа Фудзи 1967 года, Toyota 2000GT завоевала первое и второе места, продемонстрировав выдающиеся динамические характеристики в весьма непростом испытании на выносливость в неблагоприятных условиях.

В мае 1967 года активно обсуждаемая Toyota 2000GT с великолепной гоночной историей была представлена автомобильному рынку. С ценником в 2 380 000 иен Toyota 2000GT был "автомобилем мечты" для многих людей, учитывая начальное ежемесячное жалование выпускника университета тех лет - 25 000 иен. Элегантные обтекаемые формы автомобиля отчётливо выделя-

лись среди других дизайнов машин, даже среди дизайнов европейских и американских автомобилей. Toyota 2000GT произвела настолько сильную сенсацию за рубежом, что появилась в британской кинокартине "Живёшь только дважды" 1967 года в качестве автомобиля Джеймса Бонда - ещё до того, как машина стала доступна к покупке. От Toyota 2000GT "86" унаследовала изящные формы боковых стёкол и задних крыльев.

Toyota 2000GT была уникальной, потому что разрабатывалась при непосредственном участии Yamaha Motor Co., Ltd., в то время добившихся превосходных результатов в мотоспорте. Эта совместная разработка проекта являлась прецедентом в автомобилестроении. Тойота организовали свой офис Отдела планирования изделий на территории Yamaha Motor. Тойота занимались поставками основных узлов - двигателей, трансмиссий и рулевых механизмов, а Yamaha Motor производили настройку двигателя, сборку и монтаж агрегатов. Разработка "86" - это дальнейшее развитие идеи сотрудничества, объединяющего силы двух компаний и дебютировавшего в проекте Toyota 2000GT



Кабриолет Toyota 2000GT появился в качестве Бонд-мобиля в британском фильме "Живёшь только дважды". Элегантные формы кабриолета и спицевые колёса были отличительными чертами 2000GT.



Трёхдверный хетчбэк AE86 Toyota Corolla Levin. Также доступна модель двухдверного купе.



Трёхдверный хетчбэк AE86 Sprinter Trueno был представлен на выставке автосалона Токио. Trueno в чёрно-белом окрасе, который водил главный персонаж известной манги, всё ещё популярен в наши дни.

1983

AE86 (Levin/Trueno)

В 1983 году Тойота представили пятое поколение Corolla/Sprinter, начиная с которого четырёхдверные седаны и пятидверные хетчбэки обладали переднемоторной переднеприводной (FF) компоновкой, однако двух- и трёхдверные модели купе и хетчбэк Corolla Levin и Sprinter Trueno переняли переднемоторную заднеприводную (FR) компоновку у моделей предыдущих поколений как более подходящую для спортивной езды и тем самым вызвали интерес энтузиастов вскоре после того, как автомобили были выпущены. Среди них были и более мощные модели (GT, GTV, GT-APEX), оборудованные вновь разработанным компактным и лёгким двигателем 4A-GEU и которые до сих пор являются фаворитами многих авто-энтузиастов и известны как "Hachi-Roku" (что означает "86" в переводе с японского) благодаря названию модели "AE86".

При разработке AE86 Тойота поста-

вили несколько целей: лучшее время круга на кольцевой трассе Цукубы, максимальная скорость в 200 км/ч и победы в домашних чемпионатах по ралли. Новейшая разработка - компактный и лёгкий двигатель 4A-GEU, также был отзычным и высокооборотистым. Он плавно и быстро достигал отсечки в 7700 об./мин. за 0.95 секунды при полностью нажатой педали газа. Вкупе с реечным рулевым механизмом, позволяющим быстро поворачивать передние колёса (три оборота руля упора до упора), 4A-GEU дарил огромное количество эмоций от быстрой езды. В AE86 использовалась принципиально такая же система подвески, как и в предшественнике, TE71. Стойки спереди и пятирычажная цельная балка сзади былистандартом в те годы. Однако эти узлы стали преимуществом новой машины. Так как на вторичном рынке для такой подвески уже существовало множество запчастей и компонентов, модифицированные версии AE86 стали появляться спустя всего десять дней со старта продаж AE86.

Также AE86 активно участвовала в автоспорте, включая чемпионат All Japan Touring Car (группа А), ралли и джимхану. В открывшей сезон гонке группы А в 1985 году AE86 дебюти-

ровала против соперников как с двигателями большего объёма, так и с турбированными двигателями (Hartge BMW 635CSi, Skyline RS Turbo и т.д.). Гонщик Кейчи Цучия сыграл важную роль в увеличении количества фанатов AE86. В 1984 году он одержал шесть побед подряд в серии Fuji Freshman на своей "ADVAN Trueno". Многие автомобильные журналы представляли Цучию как "мастера вождения Hachi-Roku" в те годы. Он всё ещё демонстрирует свои техники дрифта на AE86 по ТВ.

В конце 90-х AE86 вновь стала привлекать внимание как автомобиль, на котором ездил главный персонаж манги под названием "Initial D". Благодаря её популярности AE86 в хорошем состоянии всё еще продают по высоким ценам. Даже по прошествии четверти века после дебюта многие магазины тюнинга специализируются на AE86, и активно проводятся гонки "одной модели". AE86 из тех автомобилей, которые действительно ценятся верными фанатами в течение многих лет. Именно такие ношения между автомобилем и водителем стремится создать новая "86".



Встречи авто-энтузиастов и гоночные события привлекают толпы верных AE86 фанатов даже сегодня. Многие из существующих магазинов тюнинга специализируются на AE86.



Начало мечты

Привнесение спортивного наследия Тойоты в современную эпоху

В прошлом Тойота создали множество спортивных машин, включая Toyota Sports 800, которая была впервые представлена в 1965 году и обозначила начало истории спорткаров Тойоты, Toyota 2000GT, чей стильный дизайн и мощностные характеристики были признаны людьми по всему миру, и AE86, всё ещё любимую многими людьми наряду с Celica, участвовавшей в WRC и других международных чемпионатах по ралли, MR2, которая была первой японской среднемоторной машиной, и Supra с её множеством достижений в гонках класса Super GT. Однако с ростом разнообразия и развитием японской автомобильной индустрии Тойота прекращали производство спортивных автомобилей один за другим. Таким образом спортивная история Тойоты "встала на паузу" с прекращением производства MR-S в 2007 году.

Разработка "86" была инициирована для того, чтобы возродить спортивное наследие Тойоты и вновь предоставить возможность водить автомобиль с удовольствием как можно большему числу людей. В январе 2007 года на совещании членов правления всеми участниками была признана необходимость возобновления производства серийных спорткаров и переосмыслиения удовольствия от вождения превосходного автомобиля. Это стало началом "проекта мечты".





Тецуя Тада (Tetsuya Tada)

Управление разработкой
Главный инженер, Планирование изделий
Группа планирования изделий

Проект запускали с пристальным взглядом на будущее автомобильной индустрии

Тойота создали множество запоминающихся спорткаров за свою долгую историю. Однако с громким появлением минивэнов в 1990-х и с нарастанием конкуренции потребители стали отдавать предпочтение более вместительным и экономичным машинам. На этом фоне производство спортивных автомобилей прекращалось один за другим. Главный инженер Тецуя Тада, возглавлявший разработку "86" вспоминает те условия, в которых находились Тойота на тот момент.

Тада: "Касательно самого производства спортивных автомобилей инженерные отделы продолжали предлагать идеи каждый год. Однако каждый год эти идеи отвергались. Причина была связана с соотношением затрат и выгоды: спорткары было решено оставить в прошлом."

В 2005 году были предприняты шаги к совместной разработке проекта и дальнейшему альянсу Тойоты и Субару. Футоси Ито из отдела планирования изделий и Ацуси Такада из отдела продакт менеджмента активно продвигали планирование концепта "86", объединяющего в себе горизонтально-оппозитный двигатель и FR (переднемоторную заднеприводную) компоновку.

Ито: "С появлением возможности альянса с Субару в 2006 году мы начали думать о том, как мы могли бы создать символ союза двух компаний. Обсуждалась идея спортивного автомобиля для начинающих или настоящего спорткара, который стал бы преемником Supra. Люди задавались вопросом: "Раз уж мы собираемся объединить усилия с Субару, что может быть более естественным, чем создание авто с FR-компоновкой и горизонтально-оппозитным двигателем?" Мы хотим, чтобы спортивные автомобили нравились обычным людям, а не оставались эксклюзивом для небольшого количества энтузиастов. Мы также были уверены в том, что повлиять на это сможет только FR-дизайн вместе с горизонтально-оппозитным двигателем. Когда мы искали совета у Казуо

Окамото, занимавшего тогда пост вице-президента и возглавлявшего инженерный отдел, он описал проект как потенциально "интересный" и попросил изучить возможные варианты. Я разрабатывал базовый подход для нашего совместного проекта с Субару, где Тойота были бы ответственны за планирование автомобиля и создание дизайна, а Субару отвечали бы за саму разработку. На тот момент нашей заботой было значительное снижение центра тяжести."

Окино: "В то время я обсуждал с Такадой, моим наставником, откликается ли у публики конструкция как у прошлой AE86 - FR-конструкция с рядным четырёхцилиндровым двигателем, если бы мы гипотетически запустили в производство такой автомобиль. Основным требованием было обеспечить всё по высшему разряду. Если нам не удастся предложить дизайн, который даст людям новое внутреннее понимание того, насколько клёвым может быть автомобиль, мы окажемся неспособны вернуть энтузиазм тех, кто потерял интерес к машинам. Вот о чём мы думали при планировании проекта."

Даже когда основные очертания проекта уже были официально определены и вот-вот всерёз начнётся разработка, партнёры стали проявлять небольшие различия в подходе из-за расхождений в философии относительно автомобилей. Эта разница ключалась в том, как следует подходить к концепту продукта. Субару были производителями, известными своими шустрыми полноприводными спорткарами, которым удалось укрепить своё присутствие в международном автоспорте. На тот момент у компании были смешанные ощущения насчёт концепта "86". Тосио Масуда (старший генеральный менеджер отдела планирования изделий и деятельности Субару и генеральный менеджер проекта Subaru BRZ), возглавлявший мероприятия по разработкам Субару, откровенно рассказывает о своих мыслях в тот момент.

Масуда: "В Субару мы производили автомобили со всемирной славой путём объединения добавочной стоимости в форме турбо-двигателей и полного привода 4WD с нашей преданностью машинам с кузовами высокой жёсткости и низким центром тяжести благо даря применению горизонтально-оппозитных двигателей. Мы вовсе не считали, что одного только горизонтально-оппозитного двигателя было достаточно для того, чтобы сделать хороший автомобиль. С нашей точки зрения, глядя на то, как мы производили двухлитровые машины, выдававшие более 300 лошадиных сил, спорткар с двухлитровым атмосферником звучал как спорное предложение."

Хироми Тамоу (заместитель генерального менеджера, отдел дизайна кузова, инженерное подразделение Субару), ответственный за комплектацию и разработку кузовов в Субару, ощущал множество дilemm.

Тамоу: "Я задавался вопросом - окупятся ли инвестиции в эту машину? - и чувствовал, что будет крайне тяжело развить дизайн. Всё становилось сложнее, когда мы пробовали разные вариации. Когда мы представляли на рассмотрение свои черновые наработки, которых мы оставили довольно много свободного места для дальнейшего использования в полноприводной модели, Окамото-сан из Тойоты обратил внимание на это пространство. Горизонтально-оппозитная полноприводная конструкция, созданная нашими предшественниками, была настолько совершенной, что её нельзя было вот так просто поменять. Тем не менее, даже Великий Храм Иса реконструируют каждые 20 лет, и мы чувствовали, что не сумеем в принципе раскрыть талант наших инженеров и тем самым поддерживать необходимые навыки внутри компании без изменения конструкции."

Прототип, произведённый для исследования потенциала горизонтально-оппозитного двигателя и FR-компонентов, предоставил возможность преодолеть прежнее решение "оставить спорткары в прошлом". Для его производства и ручной сборки инженеры укоротили колёсную базу уже существующего седана и привели высоту центра тяжести в соответствие с планируемой. На тестовых заездах, организованных и Тойота и Субару, люди удивлялись тому, на что оказался способен прототип. Сигэми Камбаяси (на тот момент старший генеральный менеджер инженерного подразделения Субару), возглавлявший проект в Субару, вспоминает, что увидел новые возможности горизонтально-оппозитного двигателя в прототипе.

Камбаяси: "Когда мы создавали дизайн для актуального прототипа, я ощущал, что мы достигли того, что я не испытывал прежде. Я понимал, что горизонтально-оппозитный двигатель Субару ещё имеет потенциал и способен на большее. Я был очень доволен и чувствовал, что проект, который могли свернуть в любой момент из-за его коммерческой жизнеспособности и множества других факторов, может стать успешным."



Футоси Ито (Futoshi Ito)

Планирование изделий
Генеральный менеджер, Отдел стратегического продукт менеджмента, Подразделение продакт менеджмента

Тем временем Такада и его коллеги, работавшие над планированием автомобиля, стремились воплотить желания двух компаний в едином дизайне. Окино, трудившийся под руководством Такады в подразделении продакт менеджмента, присутствуя на совещаниях использовал материалы, созданные вручную, которые он скопировал с предыдущих достижений Субару и Тойоты.

Окино: "И в случае Тойоты, и в случае Субару вдохновлённые инженеры создавали машины для обычных людей в середине 1950-х. В новом проекте преемники тех инженеров - сегодняшние инженеры - должны были воплотить мечты юных автолюбителей, вождя левших суперкары прошлых лет. "Горизонтально-оппозитная FR"-компоновка объединяет в себе спортивные родословные Тойоты и Субару. Мне было крайне тяжело донести этот факт. Камбаси-сан, возглавлявший проект в Субару, весьма симпатизировал такому взгляду на вещи. Я не думаю, что без него проект получил бы хоть какой-то прогресс."

Таким образом объединённое развитие проекта двух производителей с разной историей и философией вступило в новую фазу реальной разработки.

Уже было несколько дискуссий о будущем автомобильной индустрии в целом и о том, как остановить тенденцию по снижению уверенности в автомобилях среди молодёжи. В прошлом Тада имел опыт работы над первым поколением Toyota bB, которую представляли как новый концепт для юных покупателей.

Выпуск таких автомобилей как bB мгновенно вызывал рост интереса, но рынок неотвратимо возвращался в прежнее состояние со временем. Усилия по проведению различных мероприятий и изменения дилерских центров не давали многообещающих результатов. Что было основной причиной этих неудач? Акио Тойода, служивший тогда вице-президентом Тойоты, предполагал, что спорткары могут потерять первенство у авто-энтузиастов. В ответ на это в начале 2007 года была созвана конференция всех руководителей Тойоты. Участники приняли политику по представлению спорткара как спроектированного с пристальным взглядом на будущее автомобильной индустрии, а не с исключительным фокусом на коммерческом успехе машины.

Следуя этому решению Тада, служивший главным инженером второго поколения Toyota Wish, был избран возглавить разработку нового спорткара в марте 2007 года. Выбор был сделан неожиданно и без каких либо предупреждений.

Тада: "Меня вызвали к руководству во время моего обеденного перерыва и сказали, что мне больше не нужно беспокоиться о минивэнах, и что вместо них я буду делать спорткар. Я понятия

не имел, что происходит, но я был просто счастлив. Я кое с кем сформировал группу всего лишь из двух людей, но, очевидно, у нас не было базового авто, от которого мы могли бы отталкиваться. Мы взялись за разработку спорткара Тойоты нового поколения практически с нуля."

О кодовом названии "86"

Так какой же спорткар построить команде? В ходе обсуждения разных идей Тада озвучил то, что стало жланием команды построить спорткар, который стал бы принят в сообществе энтузиастов как AE86 в своё время.

Тада: "Мы спрашивали мнение у множества людей. Некоторые из них говорили, что новая модель должна быть гибридом, другие кричали про преемника Supra; остальные же высказывались в пользу менее дорогого автомобиля, который бы продавался за 1.5 миллиона юен. Всё это привело меня к заключению, что разные люди хотят разных вещей от спорткара. Я понял, что невозможно создать спортивный автомобиль для рынка. Единственный способ это сделать - строить авто эксклюзивно для каждого клиента и продавать за несколько сотен миллионов юен за машину. В таком случае, если мы собирались делать автомобиль типа AE86, пользователи должны были бы иметь возможность модифицировать его как захочется. Я думал, что такой подход - единственный шаг вперёд. Если вы взглянете на историю спорткаров Тойоты, вы обнаружите, что AE86 - именно тот автомобиль, который до сих пор радует своих водителей. Дело не в том, что AE86 имел выдающуюся мощность, когда был представлен, а скорее в том, что водители модифицировали свои машины на свой вкус и продолжают ими наслаждаться. Такой автомобиль я хочу сделать. В лучшем случае машина будет радовать людей спустя 10 или даже 20 лет после начала продаж. Это первое, что я решил. Именно поэтому я специально ждал, пока код разработки, называемый Тойотой автомобилям, достигнет числа '86'."

AE86 был вдохновителем идеи спорткара, который был бы тепло принят сообществом энтузиастов. Что же касается аппаратного обеспечения - внимание Тады привлек Toyota Sports 800, первый легковесный спорткар Тойоты.

Тада: "Это был единственный автомобиль с горизонтально-оппозитным двигателем и FR-компоновкой; он был лёгким, компактным и эффективно использовал топливо. Он был слишком продвинутым для своего времени, когда был представлен, но стал бы идеальным автомобилем в наши дни. Когда меня попросили создать дизайн этого нового автомобиля, первым авто для моих исследований стал 'Yota Hachi', как называли Sports 800. Когда



Ацуси Такада (Atsushi Takada)

Планирование изделий
Генеральный менеджер проекта, Подразделение маркетинга,
Японская Корпорация маркетинга Тойоты

я пошёл взглянуть на чертежи, хранившиеся в Kanto Auto Works, Ltd., я был ошеломлён тем, насколько хорошо горизонтально-оппозитный двигатель. Тогда я и получил информацию о планах по совместной разработке проекта с Субару. Я думал, что это отличная возможность для реализации наших идей."

В старом Toyota Sports 800 Тада обнаружил совершенство конструкции "горизонтально-оппозитный двигатель + FR-компоновка". В дополнение к низкому центру тяжести, дизайн позволяет сохранить низкий профиль капота. Тада интуитивно понимал, что такой подход обеспечит ту самую совершенную комбинацию в спорткаре, которую он хотел. Таким образом создание "86" началось как совместная разработка проекта с Субару.

Тада: "Из-за того, что мы продолжали процесс разработки с чрезвычайно целенаправленным планом, мы не могли достигнуть согласия с другими отделами во многих областях. Возможно Такада-сан за кулисами просил и умолял снова и снова, чтобы сгладить некоторые моменты. Он весьма активно предлагал свою поддержку всем, включая руководство, считая, что мечту Тойоты необходимо возродить любой ценой. Без него и без его коллег '86' никогда бы не увидела свет."

Дизайн спортивного автомобиля, который мы хотим водить

Вдохновение, отражённое в ключевых словах, "Построено инженерами, а не маркетологами!", было настолько сильным, что полностью изменило процесс принятия решений для дизайна автомобиля и привело к уникальному подходу в разработке. Дизайнерам было дано указание создать "спортивный автомобиль, который мы хотим водить". "86" является воплощением мечты дизайнеров и других сотрудников, которые любят спорткары.





Такаясу Фурукава (Takayasu Furukawa)

Руководство дизайна экстерьера
Менеджер группы, Подразделение дизайна Тойоты,
Группа дизайна

Дизайн, начавшийся с изменений в механизме принятия решений

При разработке внешнего вида "86" дизайнеры вышли за пределы своей обиженной деятельности и также были вовлечены в проектирование, иногда очень активно проявляя инициативу. Такаясу Фурукава из подразделения дизайна Тойоты направлял усилия по созданию внешнего облика, присоединившись к проекту на стадии подготовки комплектации и визуализируя своё представление об идеальном спортивном автомобиле.

Фурукава: "Подразделение дизайна Тойоты, которое является не столько цехом продвинутого дизайна, сколько командой коммерциализации, присоединилось к проекту на стадии подготовки комплектации. К примеру, радиатор в первых итерациях был расположен вертикально. Но так как приоритетом для нас было сохранение низкого профиля капота, мы распорядились смонтировать радиатор под углом и как можно ниже любыми способами. Как показывает этот пример, всё началось с иного подхода к дизайну."

Откровенно говоря, внешний вид "86" был бы совершенно другим, если бы команда дизайнеров не была вовлечена на стадии подковки комплектации таким образом. Вот как Кенdzi Кидо, курировавший дизайн экстерьера под руководством Фурукавы, описывал задачи процесса проектирования и акценты на низком центре тяжести и низком профиле капота.

Кидо: "Я хочу построить автомобиль, который будоражит авто-энтузиастов, когда они смотрят на машину. Так как мы были сфокусированы на низком центре тяжести, мы стремились придать машине клёвый вид, начинающийся с её основных форм. Это значит, что когда вы делаете кузов ниже - шины становятся выше. Это в свою очередь требует изменений крыльев, их выпуклость становится более понятной. Мой дизайнерский труд отражает моё стремление к выражению настоящих форм, к выражению аутентичной красоты. Чувственности и глянца - можно и так сказать. Я представляю физический дизайн, который вы можете любить вдольгую, тот, что обещает новые открытия даже после того как вы купили машину, например, позволяющий обнаруживать новые аспекты, когда вы моете автомобиль."

В своём стремлении выразить эту чувственность и глянец команда черпала вдохновение в Toyota 2000GT. Они привезли настоящую 2000GT в мастерскую, где вырезали kleящиеся модели нового автомобиля, чтобы использовать своё ощущение присутствия машины-вдохновителя при формировании нового дизайна. Команда Кидо создавала безвременную привлекательность дизайна спорткара начиная с изображения элегантных боковых стёкол.

Кидо: "Мы включили небольшие намёки на внешность 2000GT в такие части кузова, как область, где поднимается нижнее очертание бокового стекла и где характерная линия заднего крыла перетекает в крышку багажника."

Тосиаки Нода, руководивший проектированием кузова нового автомобиля, вспоминает как понимание дизайна командой и её энтузиазм служили главным стимулом для создания этой весьма специфичной формы.

Нода: "Процесс создания кузова учитывает очень многое при разработке автомобиля. В дополнение к задаче реализовать уникальную конструкцию нам пришлось преодолеть и множество неизвестностей, навязанных необходимостью сотрудничества двух компаний, совершенно разной культурой, где Тойота занимались дизайном, Субару - проектированием."

Так Тамоу из Субару размышлял над трудностями реализации внешнего дизайна.

Тамоу: "Вначале нам приходилось бороться с тем, что даже когда мы использовали одни и те же слова - они имели разное значение. Никто в этом не виноват, но было время, когда наши команды не могли нормально сработать. Так как мне уже приходилось немного поработать инженером в студии дизайна, я думал весь процесс заключается в том, чтобы делать то, что хочет дизайнер. В этом проекте сотрудники, ответственные за проектирование дизайна и технологию производства, тоже были крайне мотивированы. Не было никого, кто в ответ на предложения говорил бы, что это не может быть сделано. Благодаря этому подходу нам удалось создавать подобную форму."

Тада: "Что весьма примечательно в Тамоу - ему удалось добиться необычайного уровня жёсткости кузова, который служит основой для ультимативной управляемости и при этом красиво выглядит. Даже когда официальные чер-

тежи были завершены, мы могли выявить некоторые аспекты дизайна, которых всё ещё не хватало, и Тамоу-сан отвечал, что нам следует всё переделать. Когда он так говорил, у меня возникало ощущение, что мы чего-то достигли."

Нода: "Как члены команды мы были продуктом разных историй и культуры, однако мы разделяли желание создать ультимативный спорткар. Можно сказать, что дизайн '86' - это воплощение страсти обеих наших компаний."

При разработке дизайна "86" Тада применил нетипичный метод завершения процесса. Это был совершенно новый эксперимент, включающий переработку внешнего вида на основе оценок тех, кто регулярно водил спортивные автомобили.

Фурукава: "Для предложений дизайна у Тойоты была внутренняя система оценки одобрения как руководителей, так и сотрудников производства и отделов продаж. Обычно, пройти этот этап было самой сложной частью процесса. Но в случае дизайна спорткара всё упиралось в личные предпочтения. Вы не можете создать дизайн спортивного автомобиля просто напихав в него мешанину из мнений всех и каждого. Так что для этого проекта мы готовили и завершали дизайн командой, состоящей из главного инженера и нескольких дизайнеров, после запроса разрешения на финализацию процесса небольшой группой людей, консультирующейся только с Президентом Тойодой. Но вместо этого мы попросили HR выбрать 200 сотрудников, которые водили спортивные машины. Мы показывали этой группе наши модели и просили свободно выражать своё мнение."

Так Масаки Тоояма, руководивший разработкой интерьера, размышлял над ответом на такую инициативу.

Тоояма: "Мы не хотели принимать решения опираясь на большинство голосов. Это была экспериментальная разработка дизайна машины, основанная на суждениях тех, кто эмоционально вкладывался в её создание, включая главного инженера Таду - ведущего разработчика, и президента Тойоты. Я думаю, в результате нам удалось создать то, что мы хотели как есть, в прямом смысле."



Кенdzi Кидо (Kenji Kido)

Дизайн экстерьера
Творческая студия Тойоты

**Тосиаки Нода (Toshiaki Noda)**

Продакт менеджмент (Кузов)

Продакт менеджер, ZR,

Подразделение планирования изделий

Скрупулёзная сосредоточенность на функциональности: всё сводится к вождению

Для оценки разрабатываемой "86" участникам обсуждения спорткаров был задан предельно специфичный вопрос - хотели ли бы они себе такую машину? Рецензенты смотрели на неё так, как если бы это был следующий автомобиль, который они бы купили, и оценивали очень детально. Так команда описывала множество вещей, которым научилась в результате этого процесса.

Фурукава: "Водители, которым по-настоящему нравятся спорткары, будут смотреть на авто предельно серьёзно. Например, люди указывали на то, что расположение задних противотуманок и фонарей заднего хода отличалось от того, как белые и красные огни должны быть расположены в настоящей гоночной машине. Я понял, что те, кто участвует в гонках, внимательны к таким вещам."

Тада: "Одним из отзывов, который мне было крайне интересно услышать, - был запрос прекратить использовать запчасти от других машин. Они хотели, чтобы мы создавали запчасти, специально предназначенные для этого автомобиля, даже если это означало немногих больших денежных расходов. Таким образом мы стремились использовать 100% оригинальных деталей. Например, салонное зеркало заднего вида - первое в мире зеркало, созданное с внедрением особых технологий для

спорткаров. Когда персонал разработки дизайна объяснял, что использовать специальную конструкцию для таких частей будет крайне дорого, мы запрещали им так говорить пока не попробуем изготовить запчасть и использовать свой интеллектуальный потенциал, чтобы всё работало."

Фокус на таких функциональных деталях весьма заметен в подходе команды к созданию интерьера.

Тоояма: "Обычно дизайн интерьера начинается с изображения торпедо, затем определяют такие детали, как рулевое колесо и приборная панель. Но "86" это спортивный автомобиль. Функциональные части, влияющие на вождение - руль, приборная панель и сидения - от правная точка и самые важные "орудия" вождения, так что с них мы и начали. И продолжали процесс, рассматривая отдельные части как тот самый автомобиль."

Одной из тех, кто привнёс серьёзное внимание к таким функциональным деталям в процесс разработки дизайна, была Йосико Хаяси, работавшая над созданием интерьера под руководством Тооямы.

Хаяси: "Располагая кнопку "Старт-Стоп" на торпедо в середине авто, мы хотели добиться того, чтобы водитель мог совершить всю последовательность действий - нажать кнопку "Старт", отпустить стояночный тормоз и включить передачу - одной рукой. Мы хотели сделать инструментальную панель предельно простой, другими словами - при-



Любители спорткаров оценивают дизайн "86", предоставляя ряд детальных наблюдений касательно интерьера и внешнего вида

менять "стоеческий" подход, предполагающий избавление от лишнего. Мы сосредоточились на максимальном упрощении всего, чтобы ничего постороннего не отражалось в поле зрения водителя."

Чтобы контролировать такие отражения команда использовала зернистую небликующую обшивку для верха инструментальной панели и агрессивно избавлялась от декоративных линий и других элементов дизайна. С другой стороны, они внедряли идеи, пришедшие из автоспорта, например, расположили на верхней части торпедо небольшую отметку, чтобы водитель мог знать где находится центр автомобиля. При определении таких характеристик, как положение за рулём, форма руля и расположение ручного тормоза команда предпринимала бесчисленное количество изменений и регулировок, вновь и вновь приглашая водителей-конструкторов, чтобы удостовериться в том, что дизайн и компоновка ощущаются естественными."

Сильная сосредоточенность дизайнеров проявляется в том, что они дали волю своим способностям при тесной коммуникации с главным инженером и командой конструкторов, чествуя мечты многих сотрудников Тойоты, испытывающих искреннюю любовь к спорткарам. В контексте этой беспрецедентной структуры принял форму дизайн "86", что воплотил спортивный автомобиль, который сами дизайнеры хотели бы водить.

**Масаки Тоояма (Masaki Tooyama)**

Руководство дизайна интерьера

Менеджер группы,

Подразделение дизайна Тойоты, Группа дизайна

**Йосико Хаяси (Yoshiko Hayashi)**

Дизайн интерьера

Подразделение дизайна Тойоты



Объединяя технологии Тойоты и Субару

Впрыск нового поколения D-4S + Горизонтально-оппозитный двигатель

Горизонтально-оппозитный двигатель Субару был скомбинирован с технологией прямого впрыска нового поколения D-4S Тойоты. Объединённые и бескомпромиссные усилия инженеров двух компаний по обеспечению успеха этого уникального совместного проекта дали рождение двигателю "86", который имеет низкий центр тяжести, великолепно себя показывает и бережно относится к окружающей среде. Более того, Тойота применили свои передовые технологии, знания и опыт для создания силовой установки, предоставляющей максимум удовольствия от вождения.

**Хирохиса Киси (Hirohisa Kishi)**

Управление разработкой двигателя
Генеральный менеджер, Подразделение разработки
систем управления двигателем,
R&D Группа 2

Комбинация впрыска D-4S и горизонтально-оппозитной конструкции, возникшая с целью достичь 100 PS на літр

Когда началась совместная разработка "86", Субару уже добивались устойчивого прогресса в создании двухлитровых горизонтально-оппозитных двигателей для следующего поколения своих машин. Инженерные группы обоих компаний чувствовали, что такой двигатель будет органично смотреться в "86" в основном без доработок. Однако, непреклонная настойчивость главного инженера Тада на определённой совокупности мощностных характеристик привели к уникальной задаче, которой никто не ожидал. Эти характеристики воплощали высокооборотистый атмосферный спортивный двигатель с низким центром тяжести, способный развивать 100 PS на літр при беспроблемном достижении зоны высоких оборотов. Так Масаюки Кувано (Менеджер, 1ый отдел исследования силовых агрегатов и экспериментов, Инженерное подразделение Субару), руководивший разработкой двигателей в Субару, описывал своё удивление от задач, поставленных Тадой.

Кувано: "Я слышал вначале, что эта машина должна была стать спортивным начальным уровня, и решил, что нам будет достаточно снизить центр тяжести используя двигатель FB, который мы разрабатывали на тот момент. Так что когда я услышал цель в 100 PS на літр - это привело к дискуссии о том, как мы могли бы достичь такой высокой отдачи от двигателя. Я даже предложил просто увеличить объём."

На этом фоне Тада искал совета у Такамицу Окамото из Подразделения разработки новых двигателей, возглавлявшимо проектирование двигателя LFA. На тот момент оставалось около трёх лет до того, как первый автомобиль сойдёт с конвейера - невообразимо поздно с точки зрения типичного графика производства двигателя.

Окамото: "Мне был задан вопрос - как заставить двигатель развивать 200 PS? Но они также хотели хорошую топливную эффективность. Чтобы достичь 200 PS с двухлитровым двигателем с рас-

**Такамицу Окамото (Takamitsu Okamoto)**

Консультант по разработке технологий двигателей
Подразделение разработки новых двигателей,
R&D Группа 2

пределённым впрыском, вам бы потребовалось поднять отсечку до как минимум 7600 об/мин. На тот момент, в Субару подумывали о 84 миллиметровых поршнях для их горизонтально-оппозитного двигателя нового поколения; для начала, было бы тяжело сделать клапан достаточно большого диаметра для достижения 100 PS на літр с такой конфигурацией, даже если вы крутите его на 7600 об/мин или выше. С другой стороны, нам было необходимо снизить обороты до некоторой степени, чтобы обеспечить хорошую топливную эффективность, и если они хотели при этом предоставить высокую мощность, то наша система D-4S была очевидным решением. Я также сказал, что им потребуется несколько увеличить диаметр поршня."

Эта задача привела к большому обсуждению с вовлечением ряда сотрудников, работавших над проектом. Было ли приемлемо раскрывать технологию, которую можно назвать ключевой в управлении двигателями Тойоты, конкуренту? Будет ли возможно воссоздать горизонтально-оппозитный двигатель Субару из самой базовой конструкции для всего лишь одной машины? В конце жаркой дискуссии руководители разработки двигателя приняли мудрое решение объединить D-4S Тойоты с двигателем Субару и перепроектировать двигатель с учётом диаметра и хода поршня. Решение было чрезвычайно необычным, поскольку требовало раскрытия всей технической информации Тойоты по D-4S Субару.

В результате такой политики в проект оперативно включили Подразделение разработки систем управления двигателем

лем Тойоты. Так Мотоки Отани, работавший над проектированием системы D-4S нового поколения, вспоминает ситуацию.

Отани: "Старший управляющий директор Кобуки, возглавлявший в то время разработку двигателей Тойоты, любезно проводил наши консультации с Субару. Это было важное решение, подразумевающее, что две компании поделятся друг с другом своими коронными сокровищами. Должно быть это ощущалось как настоящий прыжок в темноту. Но как только политика была определена, времени уже не оставалось. В добавок поначалу партнёрам изредка не удавалось найти общий язык. Первое время Субару скептически относились к потенциалу D-4S, который мы описывали. Я думаю можно сказать, что мы справились с этим вызовом. Это была наша собственная разработка, и, опираясь на наши расчёты, мы были уверены, что агрегат сможет выдавать 200 PS."

Технологией, применённой в "86" была не та D-4S, которая уже была коммерчески доступна, а система D-4S нового поколения, разрабатываемая Отани и его командой в то время. И, как и ожидалось, усилия по производству двумя компаниями технологии, ещё не реализованный Тойотой, оказались сопряжены с трудностями. В итоге совместная разработка стала выходом за рамки привычного для производителей, - инженеры Субару организовали мастерскую у Тойоты, и инженеры Тойоты развернули свою у Субару.

Прототип двигателя с системой впрыска D-4S нового поколения, с точки зрения Субару разработанный практически наугад, достиг цели в 200 PS на первом же стендовом испытании. Так Хирохиса Киси, генеральный менеджер Подразделения разработки систем управления двигателем, описывал свои ощущения от технических способностей и твёрдости характера команды Субару.

**Мотоки Отани (Motoki Ohtani)**

Разработка двигателя

Генеральный менеджер, Отдел проектирования компонентов систем управления двигателем
Подразделение разработки систем управления двигателем, R&D Группа 2



Встреча по обмену технологиями, организованная инженерами Тойоты и Субару. Результатом стала совместная разработка проекта, которая вывела за привычные рамки обе компании в погоне за двигателем, способным выдавать мощность в 100 PS на литр.

Киши: "Когда я размышлял над трудностями проектирования компонентов D-4S и камеры сгорания в общем, я понял, что Субару будет крайне тяжело выполнить эту работу. В какой то момент я сказал им, что эта технология представляет серьёзное испытание даже для нас, что процесс разработки требует действительно тяжёлой работы, и что я не думал, что Субару справятся с первой попытки. Позднее я услышал от команды Субару, что мои слова сделали их ещё более решительно настроенными на успешное выполнение задачи. В результате первый же прототип легко достиг цели в 200 PS. Вот тогда нам всем стало дышать немного легче, и, пожалуй, можно сказать, тогда мы начали доверять друг другу. Мы стали понимать, что Субару способны сделать это."

Кувано: "Независимо от того, как это должно было быть сделано, нам необходимо было создать высокооборотистый двигатель. Впоследствии за кулисами мы изучали аспекты, которые бы позволяли двигателю раскручиваться выше 7000 об/мин. Когда Киши-сан спрашивал, действительно ли такой двигатель мог бы выдавать 200 PS, - это лишь укрепляло мою решимость доказать, что это возможно."

Кендзи Ватанабе из Подразделения проектирования систем управления двигателем, контролировавший подготовку комбинации системы впрыска D-4S и горизонтально-оппозитного двигателя к массовому производству, также был впечатлён техническими способностями команды Субару.

Ватанабе: "Прошлые горизонтально-оппозитные двигатели Субару "урчали" на

низких скоростях, совсем не казалось, что они способны плавно набирать высокие обороты. Но когда мне позволили прокатиться на прототипе автомобиля с новым двигателем, я обнаружил, что он легко и плавно раскручивается до 7000 оборотов. Это мгновенно полностью изменило мое представление о двигателях Субару. После разговора с их инженерами я пришёл к пониманию, что двигатели специально настраивали так, чтобы те издавали тот низкий урчащий звук. Согласование циклов впуска и выпуска и другие регулировки привели крайне приятному звуку плавно нарастающих оборотов, благодаря чему я рад, что мне пришлось так усердно работать с командой Субару."

Так Казуто Накамура из Группы планирования изделий, курировавший проект разработки двигателя, размышлял над проблемами создания уникальной звуковой сигнатуры двигателя, которую можно назвать "вишенкой на торте".

Накамура: "Обычно бывает очень трудно передать отличный звук двигателя водителю. Мы должны были ограничить уровень шума от автомобиля для соответствия разным всё более строгим нормам страны по громкости звука, производимого автомобилем, что не позволяло делать звук выхлопа сильно громким. В таких обстоятельствах звук, доносящийся до водителя, недостаточно громкий, его не хватало для того, чтобы соответствовать спортивным характеристикам прототипа автомобиля, которые довольно классно сочетались во многих других аспектах. На тест-драйве прототипа президент Тойоты отметил невозможность "общаться с автомобилем" отчасти из-за несоответствующей громкости его

звука. В ответ на это замечание мы предприняли некоторые шаги на стадии разработки, невозможные в общем случае. В частности, мы провели звук двигателя прямо в салон автомобиля. Впервые система такого типа была использована в Тойоте."

Комбинация горизонтально-оппозитного двигателя Субару и технологии прямого впрыска Тойоты возникла из необходимости достичь мощности в 100 PS на литр и была реализована благодаря интеллектуальному потенциалу и упорству многих инженеров. Создание горизонтально-оппозитного двигателя с системой D-4S - это достижение, символизирующее "Команду 86" и её стремление к развитию за рамками привычными для индивидуальных производителей. Так в ретроспективе Окино, игравший ключевую роль в продукте с самого начала, описывал разработку этого двигателя как самую сложную часть проекта.

Окино: "Предлагать производство нового двигателя в то время, когда проводились дискуссии, было крайне обременительно. Проект тогда вошёл в ту фазу, в которой направление тех обсуждений определяло его дальнейшее будущее. В конечном счёте процесс привёл к созданию идеального двигателя для спортивного с системой впрыска D-4S и диаметром и ходом поршня 86x 86. Этот двигатель действительно был сердцем проекта. Я думаю он воплощает твёрдость характера, страсть и энтузиазм инженеров обеих компаний."



Кендзи Ватанабе (Kenji Watanabe)

Разработка двигателя

Менеджер проекта, Отдел проектирования компонентов систем управления двигателем

Подразделение разработки систем управления двигателем, R&D Группа 2



Казуто Накамура (Kazuto Nakamura)

Продукт менеджмент (Двигатель)

Менеджер проекта, ZR,

Подразделение планирования изделий



Две трансмиссии, спроектированные для активного диалога между автомобилем и водителем

В том же духе, в котором команда была сильно сосредоточена при разработке спортивного двигателя для нового автомобиля, они стремились реализовать две трансмиссии, которые бы сделали возможным тесный диалог между автомобилем и водителем. Инженеры вносили важные изменения всего за год до запланированного начала производства, чтобы придать 6-скоростной ручной трансмиссии идеальное ощущение переключения. В свою очередь, 6-скоростную автоматическую трансмиссию объединяли с быстрейшим в мире управлением переключениями с тщательно настроенной чувствительностью. Эти две трансмиссии, спроектированные с бескомпромиссным фокусом на ощущениях водителя, доводились до совершенства для включения в "86".

Две трансмиссии, созданные с фокусом на восприятие

Также проекту было присуще скрупулезнное внимание к трансмиссии как к наиболее прямо связанному с водителем агрегату. Так как у Субару не было вертикально ориентированной трансмиссии, подходящей для использования в автомобиле с FR-компоновкой, проектирование этого узла начиналось с попытки укоротить ход шестиступенчатой КПП, использующейся в Altezza. Томохиро Исиакава, разрабатывавший требования к конструкции, интуитивно понимал, что хотя главным требованием было сделать ход короче - задача была не из простых.

Исиакава: "Если вы хотите сделать ход короче, то вам следует сделать серьёзные улучшения. Это конечно хорошо - нацелиться на короткий ход, но в какой то момент главный инженер Тада подтвердил, что это повлечёт за собой существенные изменения в конструкции, так как тяжёлый рычок, обычно ассоциируемый с коротким ходом, был бы нежелателен."

Проектированием занимались Субару и Aisin AI, опираясь на требования, разработанные Исиакавой. Тем не менее в процессе они столкнулись с неожиданными трудностями. Команда была неспособна придать трансмиссии идеальное ощущение от переключений, несмотря на ряд усовершенствований. Юичи Секия (Менеджер, Отдел проектирования трансмиссии, Инженерное подразделение Субару), возглавлявший процесс в Субару, перечисляет те сложности, с которыми столкнулась команда.

Секия: "Однажды эта технология уже была коммерциализована, и я решил, что всё будет ОК. Но когда мы приступили к созданию трансмиссии, нам не удавалось улучшить ощущение веса и управления. Мы сумели сделать ход переключения короче за счёт уменьшения пропорций рычага. Но в результате переключения казались тяжёлыми. Раз за разом нам указывали на то, что ощущение переключения, которого мы добились - было неприемлемым. С ростом общей производительности автомобиля требования к самой трансмиссии становились более строгими."

Даже за год до существия первого автомобиля с конвейера команда всё ещё не удавалось достичь того, что они подразумевали под идеальным ощущением шестиступенчатой ручной трансмиссии. Тогда Исиакава принял важное решение - начать процесс заново со стадии проектирования агрегата.

Исиакава: "Тада-сан и наш генеральный менеджер подразделения вежливо сообщили, что начало производства могут



Такэси Каино (Takeshi Kaino)

Разработка 6-скоростной ручной трансмиссии

Помощник руководителя, Отдел экспериментальной и аналитической инженерии, Подразделение проектирования трансмиссии 1, R&D Группа 2

отложить, если альтернативой является запуск конвейера с полу-готовой трансмиссией. Я был впечатлён силой их выдержки. В конце концов мы внесли несколько важных изменений. Мы поняли, что было бы бессмысленно идти на компромисс в чём то важном в тот момент только потому, что не было времени. Тогда мы думали лишь о том, что было неприемлемо предоставить трансмиссию, которую мы находили неудовлетворительной."

В тот момент была запущена инициатива. Её цель: создание идеальной 6-скоростной ручной трансмиссии путём включения в работу инженеров из Тойоты, Субару и Aisin AI. Исиакава привёл в проект Такэси Каино - исследователя, специализирующегося на ощущении переключения передач.

Исиакава: "Мы не могли пойти на компромисс в этом аспекте, так что я просил моего куратора привлечь в проект Каино-сан. Три компании продолжали разработку, обязательно устраивая встречи минимум раз в неделю."

Каино: "Моё занятие является несколько специфичным, так как я работал исключительно над ощущением переключения передач с тех пор как присоединился к компании. Я мог визуализировать свои ощущения в волновой форме и затем определить - что изменить для исправления различных проблем. Так что когда меня пригласили, я думал - наконец меня нашла работа, о которой я слышал. Затем мы собирались на заводе Aisin AI в Нисио бесчисленное количество раз, чтобы выяснить как мы могли бы решить проблемы. Я понял, что все двигались в правильном направлении."

После сборки пяти различных прототипов и применения финального и в целом дерзкого изменения конструкции, команда наконец достигла успеха в создании идеальной 6-скоростной ручной трансмиссии для спортивного автомобиля. Этот агрегат с приятным ощущением переключения передач, исправно сообщающий водителю момент зацепления шестерён, был поистине создан для '86".

Исиакава: "Возможно 80% конструкции были изменены. Даже больше, если вы взглянете на чертежи. Ручаюсь, что большинство частей были изменены."

Каино: "Поскольку те, кто покупает машины с ручной КПП, имеют большие ожидания и энергичные идеи насчёт ощущения переключения передач, мы естественно усердно работали над их внедрением. Руководители подгоняли нас, говорили, что в машине с ручной

коробкой ощущение переключения передач - это всё, и что трансмиссия в той её форме была неприемлема. Мы знали - в этом все дело. У сотрудников были большие ожидания, и так как это был спортивный автомобиль, который покупатели ждали с нетерпением, мы понимали, что несомненно должны оправдать эти ожидания."

В то же самое время другая команда занималась разработкой 6-скоростной спортивной автоматической трансмиссии, стремясь объединить технологии Тойоты и восприятие Субару. Так Хидео Томомацу, проектировавший трансмиссию SPDS для Lexus IS F, LS 460 версии SZ и других автомобилей, размышлял над проектом.

Томомацу: "Наша технология спортивной автоматической трансмиссии невероятна, если позволите так выразиться. Мы создали очень тщательно выверенный механизм путём внедрения алгоритмов управления и аппаратных элементов, мгновенно срабатывающих при подаче сигнала, и тем самым добились самой высокой в мире скорости переключения в 0.2 секунды. У Субару нет технологии такого типа. Мы решили, что можем создать чрезвычайно хороший автомобиль объединив восприятие Субару с нашей технологией, так что мы взяли лучшее из того, что предлагали партнёры. Мы обеспечили основу, опыт, технологию и управление, но мы представили Субару придать трансмиссии правильный 'привкус'."

По правде говоря, у Субару тоже была причина приветствовать это предложенное соглашение. Так Танадори Фудзии (Помощник руководителя, Третья секция исследования силовых установок, Третий отдел исследования силовых установок и экспериментов, Инженерное подразделение Субару), внедрявший управление трансмиссией в Субару, описывал ситуацию.

Фудзии: "У нас не было вертикально ориентированной трансмиссии для авто с FR-компоновкой, так что мы распахнули двери перед конструкцией Тойоты и были весьма довольны соглашением. Для этого проекта Тойота предоставили аппаратное обеспечение, а мы добавили управление специализированное для вождения. К примеру, слегка шокировать водителя - это ОК, так что мы стремились передать это ощущение переключающихся передач. Тойота искренне удивились, когда увидели, что мы сделали."



Томохиро Исиакава (Tomohiro Ishikawa)

Руководство разработкой 6-скоростной ручной трансмиссии
Менеджер группы, Отдел экспериментальной и аналитической инженерии, Подразделение проектирования трансмиссии 1, R&D Группа 2



Хидео Томомацу (Hideo Tomomatsu)

Руководство разработкой 6-скоростной автоматической трансмиссии
Генеральный менеджер, Отдел проектирования систем автоматической трансмиссии, Подразделение проектирования трансмиссии 2, R&D Группа 2

Сочетание: показатель, воплощающий идеал спортивного с FR-компоновкой

Как только в качестве платформы "86" была выбрана идеальная комплектация, состоящая из горизонтально-оппозитного двигателя и FR-компоновки, усилия разработки концентрировались на увеличении эффективности до максимально возможного уровня. Для создания настоящего FR-спортивного автомобиля, использующего преимущество унаследованных превосходных характеристик такой компоновки, Тойота поставила три цели: "движение автомобиля, бросающее вызов моменту инерции", "запечатанная эффективная управляемость" и "плавный ход подвески для стабильных и комфортных поездок". Испытываясь на дорогах по всему миру и улучшенная для достижения оптимального сочетания всех компонентов и частей - "86" стала эталоном "интуитивной управляемости" благодаря увлечённости инженеров Тойоты и Субару.



В стремлении достичь идеального FR-спорткара

Отправной точкой для мощностных характеристик "86" был единственный прототип, построенный для изучения потенциала конструкции, объединяющей горизонтально-оппозитный двигатель с FR-компоновкой. Инженеры собирали автомобиль вручную, укоротив лёсную базу существующего седана и дав ему один из горизонтально-оппозитных двигателей Субару. Так Казуо Икеда из Субару (Менеджер, Секция монтажа силовой установки и проектирования систем управления, Отдел проектирования шасси, Инженерное подразделение Субару) и Тамоу описывали трудности, с которыми они столкнулись при создании этого прототипа.

Икеда: "Помню как Тамоу-сан и я сидели и разглядывали CATIA (проектные данные) день за днём, только мы вдвоём, размышляя над тем, насколько низко может быть расположен двигатель и каковы были критические проблемы. Мы устраивали эти сессии двух человек в такой среде, где сама идея замены полноприводной компоновки нашего горизонтально-оппозитного двигателя была практически табу."

Тамоу: "Когда мы строили прототип автомобиля, шеф позвал меня и сказал сделать всё необходимое для того, чтобы автомобиль обладал лучшей стабильностью в управлении в мире. Исходя из спецификаций мы знали, что авто будет показывать себя хорошо, но даже так мы работали над машиной на тестовом направлении вплоть до начала испытательной сессии."

Многие работавшие над проектом в Тойоте и Субару описывали, как ощущали скрытый потенциал автомобиля, когда они брались за руль прототипа. Но - само собой разумеется - то, что они испытывали, было далеко от той настоящей эффективности, для достижения которой разрабатывалась "86". Минору Такаги - лучший в Тойоте, когда дело касается динамических характеристик их машин - обладал специфичным видением идеального FR-спорткара даже когда хвалил потенциал прототипа.

Такаги: "Я ощущал низкий центр тяжести автомобиля, да и поездка вовсе не была жёсткой - было очень комфортно.

Тем не менее, грубо говоря, на тот момент это всё таки был седан. Так что затем мы устроили дискуссию о том, чего стоит ожидать от FR-спорткара, чтобы поставить несколько общих целей. Тогда я попросил команду добиться трёх вещей: движения автомобиля, бросающего вызов моменту инерции, зацепистой эффективной управляемости и плавного хода подвески для стабильных и комфортных поездок. Я хотел, чтобы это было встроено в потенциал автомобиля. Было важно не отбрасывать эти аспекты. Я думаю, именно это было реальным началом разработки машины."

Для продвижения общего понимания того, чего пыталась достичь команда, была необходима прямая коммуникация - что должно происходить и в ответ на какие условия и вводные водителя. С этой целью Такаги ввёл правило: оценку динамических характеристик члены команды должны производить совместно с инженерной командой Субару.

Такаги: "Я запретил членам команды ездить на прототипе в одиночку и затем сообщать свою оценку производительности. Они должны были приводить с собой людей из Субару, так что они могли выражать свои мысли - каких аспектов авто не хватало и какие были хороши. Даже на тестовом направлении - даже на Нюрбургринге - они должны были ехать вместе. Это было абсолютное правило."

Так Йосинори Сасаки, курировавший общую производительность автомобиля с точки зрения Группы планирования изделий, размышлял над преимуществами этой политики, требующей от инженеров ездить вместе.

Сасаки: "Совместные поездки инженеров позволяли напрямую сообщать пассажиру свои наблюдения, например об определённых явлениях, которые могли бы произойти на входе в поворот на определённой скорости, в манере, благоприятствующей общему пониманию."

Результатом таких инициатив как эта стало создание ощущения единства среди работников проекта как "Команды 86", и их усилия пропорционально приводили к воплощению целей проекта. Фаза разработки привела к дизайну, подходящему для дорог по всему миру.

Тестовые заезды по всему миру

Акихиро Осака был главным водителем-испытателем машины и работал совместно с Такаги для доведения до совершенства эффективности вождения "86". Испытания ходовых характеристик были организованы по всему миру, включая как Германию, Бельгию, Испанию, Соединённые Штаты и Канаду, так и множество трасс в Японии, таких как Скоростное шоссе Фудзи. В частности немецкий Нюрбургринг сыграл важную роль в настройке и испытании автомобиля Осакой и его командой.

Осака: "Нет никаких сомнений в том, что Нюрбургринг представляет самые требовательные условия вождения. Там много обратной связи от дорожного полотна, которое попеременно бывает шероховатым и гладким. Там есть повороты разной формы. Это не трек в Японии с преимущественно вертикальными перепадами. Бывает там машины ломаются во время заезда по Нюрбургрингу, хотя на домашних треках они показывали себя хорошо. Тем не менее, если бы вы настраивали авто только на Нюрбургринге, то у вас бы получилась исключительно стабильная машина, и водить такую было бы неинтересно. Поэтому прежде чем приблизиться к Нюрбургрингу мы ездили по разным дорогам на территории вокруг него. Затем, когда мы достигли определённого успеха в настройке машины, мы ехали на Нюрбургринг для уверенности, что она не подведёт. Около недели мы сперва работали над автомобилем на обычных дорогах, затем, начиная с третьего дня, мы убеждались, что он не подведёт на треке. Когда мы находили слабое место, мы возвращались на обычные дороги. Таким образом мы действовали методом проб и ошибок."



Минору Такаги (Minoru Takagi)
Водитель-испытатель новейших разработок
Экспертный советник, ответственный перед Генеральным менеджером,
Подразделение оценки автомобиля и инженерии 1



Йосинори Сасаки (Yoshinori Sasaki)
Продакт менеджмент (Шасси)
Менеджер проекта, ZR, Группа планирования изделий



Команда работала над настройкой чувствительности автомобиля на гоночных трассах по всему миру.

Производители часто используют абсолютную скорость для оценки на Нюрбургринге, вплоть до времени круга в рекламе авто. Однако, цель проекта разработки '86' была несколько иной. Такаги вспоминал, как автомобиль внушал спокойную уверенность даже на трековых заездах с машинами с более объемными двигателями.

Такаги: "До среднего участка кольца Нюрбургринга состоит из серии плоских или нисходящих секций. '86' довольно шустрая до этой точки."

Сасаки: "Нашей целью было сделать '86' автомобилем, который интересно и весело водить, и, естественно, на прямых его могут обойти очень мощные машины. Но в поворотах '86' вовсе не собирается проигрывать. Что ещё круче - наш автомобиль смотрели лучшие вдохновители развития, например, Хервиг Дэйненс в Европе и Ричард Вудрофф в Соединённых Штатах. Это было большим преимуществом."

Сочетание: показатель того, что $1+1=3$

Так или иначе, развитие эффективности вождения автомобиля решительно отличалось от общепринятого подхода: инженеры устанавливали индивидуальные цели для различных динамических показателей, но вместо того, чтобы просто довольствоваться их достижением, они стремились привести их к общей гармонии, чтобы добиться более изысканного сочетания характеристик. Ключевым словом здесь является "сочетание" - концепт, который продвигал Хироши Ватабики (Заместитель генерального директора, Отдел комплексной интеграции характеристик автомобиля, Инженерное подразделение Субару), курировавший тесты в Субару.

Ватабики: "Это была совместная разработка проекта, так что участвовали многие специализированные отделы и огромное количество работников про-

екта. Именно с этого начались усилия по гармонизации. В первую очередь, чтобы автомобиль было интересно и весело водить, нам было необходимо сочетание водителя, автомобиля и дороги. Затем нам нужно было стремиться к оптимизации общей эффективности авто и не применять подход с частичной оптимизацией, сконцентрированной на производительности отдельных функций. И третьей нашей задачей было содействие гармонии между Тойотой и Субару."

Сасаки: "Обычно вы ставите задачи по отдельным аспектам динамических характеристик машины, таких как стабильность вождения, комфортность езды и т.д. Но с '86' мы предпочитали общую гармонию. Если один из аспектов выделялся на фоне остальных, мы работали над улучшением остальных. Если это заходило слишком далеко и превосходило наши начальные задачи, то в следующий раз мы подтягивали другие для соответствия. Для инженеров-проектировщиков это означало возвращаться назад и полностью переделывать их работу, так что это был не простой подход. Если бы Тойота зани-

мались проектом в одиночку, компания вряд ли смогла бы себе такое позволить. Но так как дух гармонии направлял нашу работу, команда стремительно обретала общую решимость сделать проект успешным."

Такаги: "Люди часто описывают преимущества синергии, говоря ' $1+1=3$ ', однако избавление от противоречивого элемента может негативно повлиять на эффективность. Даже простое добавление нового элемента неизбежно даст ответ два. Чтобы один плюс один равнялся трём, вы можете расширить понимание эффективности, используя преимущество качества материалов - самого потенциала - для дополнительного эффекта взаимной компенсации негативных аспектов. У меня было отчётливое чувство, что это способствует гармонии."

Слова Такаги символизируют ощущение достижения, выкроенного из успешного вложения Тойоты и Субару всех своих ресурсов в разработку проекта '86'.



Акихиро Осака (Akihiro Osaka)

Главный водитель-испытатель
Старший специалист, Отдел разработок GR,
Подразделение менеджмента спортивных автомобилей

Бесконечный проект

Прямо как AE86 когда то удалось, "86" предлагает своему владельцу удовольствие от кастомизации и персонализации автомобиля. Пылкое желание предоставить интересное и весёлое вождение спортивного молодым людям вкупе с беспрецедентным подходом к разработке делает "86" актуальной. Когда автомобиль сходит с производственной линии и добирается до покупателя - пора владельцу начать проект.





Хиромицу Киси (Hiromitsu Kishi)
Разработка изделий вторичного рынка
Менеджер проекта, Подразделение разработки
спортивных автомобилей

Автомобиль, любимый энтузиастами как AE86

"86" была названа с оглядкой на AE86, и видение Главного инженера Тада вращалось вокруг мировоззрения, которое воплощала эта машина.

Тада: "Причиной, по которой сегодня у AE86 всё ещё есть фанаты, является невероятная лёгкость, с которой её можно кастомизировать и настраивать. Сами владельцы придали ей культовый статус. Я чувствовал, что такое мировоззрение прекрасно. Я хотел, чтобы '86' унаследовала то, что вы можете определить как человеческую сторону AE86."

Основываясь на этом видении, предложенном Тадой, предположение, что владельцы отправятся на своих автомобилях на гоночный трек, было встроено в "86" ещё на стадии проектирования. Например, ручки дверей в салоне расположили так, чтобы они не мешали установке каркаса безопасности. Также есть причина, по которой команда предпочла компоновку сидений 2+2 двухместной.

Тада: "Наша настойчивость на компоновке сидений 2+2 не основывалась на большем охвате целевого рынка. Чтобы новичок мог отправиться веселиться на гоночную трассу на спорткаре, в задней части автомобиля должно быть место для шин, инструмента и другого багажа, который может пригодиться на треке. Очевидно, что в двухместных машинах нет столько пространства для таких вещей, так что водителям приходится просить друзей привезти всё это или покупать минивэн для самостоятельной транспортировки. Это громадное количество проблем. Так что с "86" вы можете сложить задние сидения и разместить там запасные шины. Мы делали миллиметровые регулировки при комплектации авто, чтобы шины точно могли помещаться сзади."

В ответ на видение Тады, Хиромицу Киси и Казуо Окино из Подразделения менеджмента спортивных автомобилей активно привлекали сторонних поставщиков, таких как производители кастомных запчастей и тюнинга. Киси отмечает, что ожидания от сторонних

производителей будут несколько отличаться по сравнению с предыдущими автомобилями.

Киси: "Для прошлых автомобилей немного тюнинга иногда было необходимо для компенсации неполноценных и недостаточных аспектов, однако '86' предоставляет динамику, которая была усовершенствована до точки, где уже нечего улучшать. Так что наши ожидания от сторонних поставщиков включают не тюнинг, а скорее что-то из области 'подгонки', которая состоит из продуктов, произведённых для совершенствования навыков водителя и соответствия предпочтениям владельца. Например, когда вы достигаете определённого уровня навыков игры в гольф, становится важным подбор продуктов, основанный на физиологических особенностях или телосложении и соответствующих советах. Моя цель - быть способным представить продукты из области 'подгонки' в качестве ответа на совершенствующиеся навыки владельцев, в том числе и в дилерских центрах Тойоты."

Окино: "Есть такой магазин, специализирующийся на британских автомобилях и обладающий атмосферой амбара в английской глубинке, если вы его посетите, вы можете потеряться в таком антураже. Таков идеал. Спорткары - это хобби, и если вам не удастся предоставить такой опыт, то будет невозможно передать веселье образа жизни, окружающего спортивные автомобили. Так как '86' именно такой автомобиль, мы хотим, чтобы персонал обсуждал его

должным образом. Чтобы они создавали общее мировоззрение. Вот почему я хочу воспитать именно таких сотрудников."

Также команда "86" работает над разработкой функционального интерфейса для связи с игровыми консолями и смартфонами с помощью CAN-шины автомобиля.

Сасаки: "Например вы можете записывать данные GPS, вождения и состояний в течение сессии на треке, прямо как это делают команды Формулы 1. Если вы установите приложение-компаньон на PlayStation 3, вы сможете создавать видео, воспроизводящие ваши заезды. Просматривая эти видео, вы сможете изучать, как вы атакуете трек, или даже соревноваться с вашими прошлыми выступлениями. Мы планируем сделать данные вождения '86' для водителей заводов Тойоты доступными онлайн, тогда вы сможете изучить точки торможения профессионалов, например, следя за ними в игре."

Этот эксперимент позволит пользователям опробовать настоящие тюнинговые запчасти в игре, увидеть их преимущества и даже заказать их онлайн. Совместив виртуальное с реальным, "86" запустит беспрецедентный эксперимент.

Производство "86", которая разрабатывалась как идеальный FR-спорткар, скоро начнётся. Этот важный этап знаменует начало новой истории: истории того, как "86" будут развиваться и эволюционировать вместе со своими владельцами.



Казуо Окино (Kazuo Okino)
Продукт менеджмент и разработка
продуктов вторичного рынка
Менеджер группы, Подразделение менеджмента
спортивных автомобилей