

Volkswagen решает “серьезные проблемы с ПО” для нового электромобиля, но находится на верном пути – и в промышленном отношении, и в сфере PLM

Verdi Ogewell, главный редактор “PLM&ERP News”, PLM- и ERP-редактор engineering.com



У первых 10 000 автомобилей Volkswagen, построенных на новой платформе **MEB** (на немецком языке это звучит как *Modularer E-Antriebs-Baukasten* – модульная электрическая силовая платформа), обнаружились проблемы с архитектурой программного обеспечения.

“Серьезные проблемы с программным обеспечением”, – такие обезкураживающие заголовки встретили разработчиков Volkswagen сразу после выпуска в конце 2019 года первой серии электромобилей новой модели – *ID.3*.

Оказалось, что первая серия из 10 000 автомобилей, построенных на новой платформе **MEB**, действительно имела проблемы, связанные с архитектурой [управляющего] программного обеспечения. Согласно более поздним сообщениям от инсайдеров в марте 2020 года, причина проблем заключается в том, что базовая архитектура была разработана “слишком быстро”. В результате, как выяснилось, части системы взаимодействуют некорректно и, следовательно, либо работают со сбоями, либо не функционировали вообще.

Однако на планы Volkswagen, касающиеся запуска *ID.3*, это не повлияет.

“Сроки в отношении *ID.3*, о которых мы говорили на протяжении нескольких месяцев, не изменились. Мировая премьера состоялась на Международном автомобильном салоне *IAA 2019* во Франкфурте, производство началось, как и планировалось, в ноябре 2019 года, а продажи начнутся летом 2020 года. Программное обеспечение устанавливается в ходе изготовления автомобилей в Цвиккау, и оно будет обновлено до последней версии летом, перед передачей покупателям”, – заявил **Andreas Hoffbauer**, представитель Volkswagen по направлению *e-Mobility*, порталу *engineering.com*.

При создании передовых платформ “детские болезни” являются обычным делом. Не стала исключением и платформа **VW MEB** для проектирования электромобилей в массовом сегменте. Тем не менее, несмотря на проблемное начало с *ID.3*, тот долгий путь, в который отправилась компания в связи с электрификацией всего ассортимента своих автомобилей, является весьма многообещающим – и, по сути, абсолютно правильным в отраслевом смысле.

Но на какой основе жидется промышленный этап электромобильной программы Volkswagen и

платформы **MEB**? Какая **PLM**-система используется? Что означает новаторское мышление и решения в контексте концепции “*Industrial Cloud*”? Какую роль играют сервисы **AWS**? Почему электрификация означает радикальный сдвиг в том, что касается компетенций, интеграционного мышления, методологии ведения разработки и производства?

Эти вопросы мы и рассмотрим в данной статье.

Несомненно, Volkswagen находится на переднем крае мирового автомобилестроения в сфере создания электромобилей и гибридов. Компания постоянно борется со своими основными конкурентами – в первую очередь, это *Toyota*, а также альянс *Renault-Nissan-Mitsubishi* – за мировое лидерство в том, что касается годовых показателей продаж. Каждый из этих автомобилестроителей продает несколько больше 10 миллионов машин в год. Это означает, что в деле электрической трансформации мирового автопарка ставки очень высоки.

Кардинальные изменения процесса разработки и производства

Использование электрической тяги в сочетании с онлайн-подключением транспортных средств к информационной сети означает не только отказ от сжигания углеводородов и переход на электрическую энергию, но также и кардинальное изменение процессов разработки и производства изделий автотропа.

Эти изменения ведут к тому, что доля механических составляющих уменьшается, а доля электроники и ПО растет. Кроме того, это находит свое отражение в виде новых потребностей в отношении работы с набором цифровых инструментов, наряду с изменяющимися методологиями разработки продуктов, в которых **PLM /cPDM**, инженерные расчеты, интеграция программного обеспечения и производства (информационных технологий с операционными), приобретают всё большее значение и применяются всё шире. Всё это становится чрезвычайно сложным.

В этой статье я буду рассматривать платформу **MEB** компании Volkswagen, их **PLM**-основу и новое промышленное облако “*Industrial Cloud*”, использование которого началось в прошлом году.

Итак, как же это выглядит? В целом, основным **PLM/cPDM**-решением компании является *Teamcenter* от *Siemens*, а **CAD**-системой – *CATIA* от *Dassault*. Что же касается “*Industrial Cloud*”, главными компонентами служат сервисы **AWS** (*Amazon Web Services*); дополнительным компонентом выступает **IoT**-платформа *MindSphere* от *Siemens*.



Начало оказалось трудным, но *Volkswagen* остается одним из лидеров индустриального подхода к разработке и производству малых и средних электромобилей и гибридов. Благодаря своей платформе *MEB* и инвестициям в новую концепцию индустриализации с использованием возможностей *Volkswagen Industrial Cloud*, концерн имеет хорошие перспективы. Хотя архитектура программного обеспечения модели *ID.3* (на фотографии) – первого электромобиля на платформе *MEB* – дала сбой, процесс перехода с углеводородного топлива на электричество (включая гибридные модели) является прогрессивным, и это приводит к радикальным изменениям с точки зрения разработки продукта. Изделия автомобильной промышленности чрезвычайно сложны – это своеобразные “компьютеры на четырех колесах”, в процесс создания которых вовлечены тысячи инженеров. Наивно было бы полагать, что можно полностью избежать “детских болезней” в виде функциональных отклонений при внедрении новых платформ проектирования и концепций индустриализации.



Иллюстрация показывает четыре разные платформы электрических автомобилей *Volkswagen Group*

В центре внимания – *MEB*-платформа *Volkswagen*

Интересным аспектом разработок в современном автомобилестроении выступает “платформизация” как основа для ведения проектных работ в рамках одной или нескольких модельных программ. Портал *engineering.com* ранее уже освещал деятельность компании *CEVT* (см. *Observer* #4/2020), разрабатывающей платформы для холдинга *Geely* (к примеру, она поставляет платформы для *Volvo Cars*). Но случай с *Geely* не уникален – по той же схеме работают несколько автомобильных компаний, одной из которых является *Volkswagen*.

Группа *Volkswagen* разработала четыре модульные платформы для всего модельного ряда своих электромобилей. Некоторые платформы будут открыты для использования другими производителями с целью распределения затрат по переходу на электрическую тягу. Одна из них, платформа *MEB* для малых и средних легковых автомобилей, которая дебютировала на рынке в конце 2019 года в облике *Volkswagen ID.3*, будет передана компании *Ford* в рамках сделки, анонсированной еще в июле того же года.

Другие платформы электромобилей *Volkswagen*, показанные на иллюстрации, предназначены в первую очередь для автомобилей премиум-класса. Они тоже могут использоваться конкурирующими производителями автомобилей – особенно платформа *PPE*, разработанная *Audi* и *Porsche* для средних и больших автомобилей. Платформа *PPE* дебютирует в 2021 году – скорее всего, в виде модели *Porsche Macan* следующего поколения, о которой достоверно известно, что она будет на электрической тяге.

Оптимизация отдельных компонентов и системы в целом

Разработка платформы *VW MEB* началась в 2015 году с целью создания рациональной основы для развития электромобилей. Платформа представляет собой модульную систему (полное название, напомним, выглядит как *Modularer E-Antriebs-Baukasten* – Модульная электрическая силовая платформа), предназначенную для оптимизации конструкции электромобилей и рационализации производственного процесса. Функциональность *MEB* включает в себя такие вещи, как крутящий момент, мощность и скорость – для основного привода и для дополнительного привода на передние

колеса, который используется в полноприводных версиях.

Среди таких требований, как параметры осей, привода, колесной базы, а также масса конструкции, важную роль в общей концепции *MEB* играют требования к устройству и размещению высоковольтной (тяговой) аккумуляторной батареи. В то время как *MEB* помогает оптимизировать отдельные компоненты и систему в целом, взаимоотношение этих требований и поиск баланса требуют от конструктора тщательного рассмотрения – особенно, когда речь идет о новых подходах, таких как цифровизация, автономное вождение, электрические устройства и управляющее ПО.

Согласно пояснениям *Volkswagen*, архитектура нацелена на “консолидацию электронного управления и сокращение числа микропроцессоров, продвижение новой технологии помощи водителю и, в некоторой степени, на изменение способа производства”.

Вместе с тем, идея заключается в возможности создания конфигураций моделей *ID* путем использования батарей разных размеров. Модульная компоновка батареи позволяет варьировать запас хода, определяемый по методике *WLTP* (*Worldwide Harmonized Light Vehicles Test Procedure* – Всемирная согласованная процедура испытания транспортных средств малой грузоподъемности на выбросы), в диапазоне от 330 км до 550 км и более.

Для управления огромным набором функций, которыми оснащены модели *ID*, компания *Volkswagen* разработала совершенно новую сквозную архитектуру электроники, получившую наименование **E3**, а также новую операционную систему под названием **vw.OS**. В моделях *ID* эти нововведения будут впервые использоваться в полной мере.

Новая электронная архитектура **E3** объединяет блоки управления, применяемые в отрасли сегодня, чтобы создать гораздо более мощный и централизованный процессор. Эксплуатационные характеристики и привлекательность моделей будут обеспечиваться не только в тот период, когда автомобиль еще новый. *Volkswagen* работает над

тем, чтобы можно было поддерживать привлекательность на протяжении всего жизненного цикла автомобиля: для этого системы делаются совместимыми в смысле возможности обновлять функциональность через облако.

В общей сложности *Volkswagen Group* планирует инвестировать до 2023 года почти 44 миллиарда евро в электрификацию, цифровизацию, мобильные сервисы и средства автономного вождения, из которых 30 миллиардов предназначены исключительно для электромобилей (*e-mobility*).

Ожидается, что к 2025 году электромобили составят примерно четверть модельного ряда *Volkswagen*. Платформа *MEB* играет ключевую роль в этих инвестициях.

Серьезные проблемы с ПО новой модели *ID.3*

Тот факт, что *Volkswagen* инвестирует в электромобили, не является горячей новостью. Бизнес-план *Volkswagen* под названием “*Together – Strategy 2025*” предусматривает создание до 2025 года 30 новых моделей автомобилей с электроприводом. Будет предложено несколько вариантов моделей электромобилей на платформе *MEB* в качестве основы, включая *ID Concept*, *ID Buzz*, *ID Crozz* и *ID Vizzion*. Как упоминалось выше, первым “блином” на платформе *MEB* стала модель *ID.3*, выпустил которую в ноябре прошлого года завод *Volkswagen* в Цвиккау.

Однако все новые сложные решения всегда испытывают “трудности роста”. Согласно прошлогодним новостным сообщениям в Германии, проблемы с программным обеспечением у первой партии автомобилей *ID.3* выявились достаточно серьезные. Об этом в конце 2019 года сообщил журнал “*Manager Magazine*”. Как сказано в публикации, модель *ID.3* будет в течение нескольких месяцев выпускаться с несовершенной программной архитектурой. Это может затронуть до 20 000 электромобилей, предназначенных для продажи в Европе (не в США), и потребует обновления программного обеспечения вручную.

Другие СМИ отметили, что тысячи автомобилей *ID.3* были припаркованы в специально выделенных арендованных местах, пока в начале весны 2020 года не была принята попытка исправить ошибки.

Это предполагало установку нового ПО вручную на борту первых 10 000 электромобилей, а всего в обновлении ПО нуждалось более 20 000 экземпляров *ID.3*. Остальной половине обновление планировалось осуществить “по воздуху” – через беспроводную сеть, по примеру того, как это делает *Tesla*.

В конце февраля 2020 года наши источники в компании *Volkswagen* сообщили, что проблемы с программным обеспечением были вызваны “слишком быстрой” разработкой базовой



Схематическое изображение передачи мощности на платформе *MEB*: с главным приводом сзади (на схеме – справа) и опциональным полным приводом (на схеме – слева, в передней части автомобиля)

архитектуры ПО, что привело к неэффективному взаимодействию многих частей системы, что, в свою очередь, и вызвало неполадки.

“Отказы, сбросы и другие проблемы”

Как пояснял интернет-журнал “*Clean Technica*” (cleantechnica.com), многие элементы системы не понимают друг друга, что приводит к отказам, сбросам и другим проблемам: “Сотни водителей, тестирующих автомобиль, сообщают, что количество ошибок доходит до 300 в день. Свыше 10 000 технических специалистов пытаются решить эти проблемы, которые могут задержать запуск *ID.3* на срок до одного года”.

Однако теперь **Andreas Hoffbauer**, представитель *Volkswagen eMobility*, в разговоре со мной опроверг это.

“Сроки по *ID.3*, о которых мы заявляли на протяжении нескольких месяцев, не изменились. Производство, как и планировалось, началось в ноябре 2019 года, а продажи *ID.3* начнутся летом 2020 года. Цифровой опыт станет ключевым элементом истории успеха *ID.3*. Это будет первый электромобиль *Volkswagen* на базе *MEB* с возможностью обновления. Наша цель – предоставить клиентам в Европе 30 000 уже забронированных электромобилей *ID.3 First Edition*”, – сказал он.

(Возможность сделать заказ одного из семи предконфигурированных вариантов стала доступна 20.07.2020 г. – *Прим. ред.*)

В общей сложности, до начала второй волны производства, запланированной на май, компании *Volkswagen* необходимо было исправить ПО в 20 000 автомобилях модели *ID.3*. Сейчас еще неясно, как на эти графики повлияла пандемия.

Первый автомобиль, основанный на архитектуре *MEB*

Производство *ID.3* началось в конце 2019 года, и, как уже упоминалось выше, это был первый электромобиль, использующий модульную архитектуру *Volkswagen MEB*.

Вообще говоря, в автомобильной промышленности обсуждаются два основных типа платформ электромобилей:

- 1 “низкий скейтборд” – для обычных легковых автомобилей;
- 2 “высокий скейтборд” – для внедорожников.

Метафора “роликовая доска” здесь используется для иллюстрации внешнего вида вышеупомянутых платформ. Коротко говоря, автомобильные платформы выглядят как гигантские скейтборды, которые в дальнейшем

получают разнообразное оформление в виде различных кузовов, интерьеров салона, приборных панелей.

При проектировании этих “скейтбордов” цель состоит в том, чтобы максимально плотно заполнить пространство батареями, обеспечив как можно больше энергии для движения.

В ноябре 2018 года компания *Volkswagen* планировала, что платформа *MEB* будет иметь только два варианта: один для легковых автомобилей и один для коммерческих и более тяжелых грузовых автомобилей, для которых необходимы батареи большей ёмкости.

Как уже упоминалось, платформа доступна для приобретения конкурирующими производителями. В настоящее время *Ford* подает хороший пример стратегического партнерства с *Volkswagen* с целью использования платформы *MEB* для получения преимущества от удешевления за счет массовости; начало производства таких электромобилей запланировано на 2023 год.



Herbert Diess, руководитель *Volkswagen* (на фотографии – справа) пригласил *Ford* в лице генерального директора *Jim Hackett* (слева) “в путь с платформой *MEB*” – к электрифицированным транспортным средствам.

Американский автомобилестроитель будет выпускать электромобили на немецкой платформе. Сотрудничество автогигантов *Volkswagen* и *Ford* включает в себя использование общих платформ, а также общих технологий для автомобилей с автономным управлением.

Хотя коронавирусная пандемия замедлила несколько крупных автомобильных проектов по всему миру, *Volkswagen* и *Ford* объявили, что в их совместном проекте первые шаги сделаны уже этим летом. Более того, ранее компании начали переговоры о сотрудничестве в разработке грузопассажирских автомобилей и пикапов, которые впоследствии затронут и платформу *MEB* для электромобилей.

Ford планирует продать порядка 600 000 новых электромобилей за шесть лет, если у них будет доступ к технологиям *Volkswagen*

Siemens Teamcenter – цифровой хребет Volkswagen

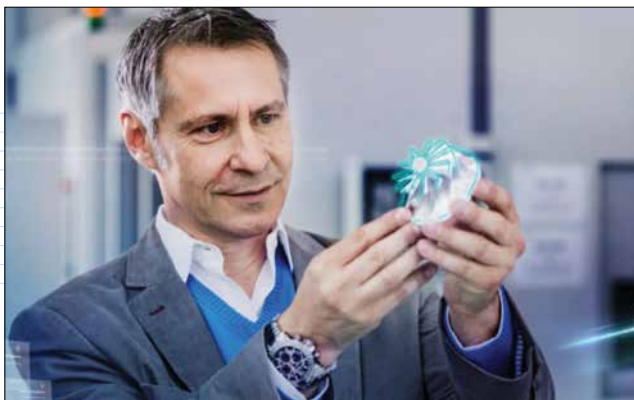
В сфере PLM компания Volkswagen использует Teamcenter от Siemens в качестве цифрового хребта для работы с данными о продукте и CAD-систему CATIA от Dassault Systèmes.

Сегодня Volkswagen стремится подключить все свои 122 производственные площадки, разбросанные по всему миру, к тому, что получило название Volkswagen Industrial Cloud. В сентябре 2019 года стало ясно, что с помощью этой облачной системы немецкий производитель автомобилей намерен консолидировать всю свою информацию.

Основным партнером Volkswagen в том, что касается промышленного облака, является AWS (Amazon Web Services). AWS организует подключения к платформе Teamcenter и поверх этого создает виртуальную систему, которая будет обрабатывать производственные данные Volkswagen по всему миру. Такая конфигурация позволит объединить всё планирование производства и запасов в рамках одной системы. Сегодня на разных заводах Volkswagen по всему миру используется несколько информационных систем.

В конечном итоге этот проект свяжет всю глобальную цепочку поставок для этого автопроизводителя, которая включает в себя 1500 поставщиков и партнеров из более чем 30 000 точек на глобусе.

MindSphere от Siemens – операционная система для интернета вещей (IoT), соединяющая 122 площадки Volkswagen с помощью Amazon Web Services (AWS) и нового промышленного облака. Эта



PLM-платформа Teamcenter от Siemens Digital Industries служит цифровой основой для данных о продуктах в компании Volkswagen. Однако важную роль в разработках Volkswagen играют и другие решения Siemens, включая MindSphere – операционную систему для интернета вещей. Каждый станок и система генерирует много ценных для бизнеса данных. MindSphere дает возможность глубокого понимания этих данных и позволяет пользователям подключать машины и инфраструктуру к цифровому миру, а также предоставляет промышленные приложения и услуги, способные сделать весь бизнес более эффективным. Вкратце это решение может быть описано так: “масштабируемая платформа как услуга” (Platform-as-a-Service, PaaS), предназначенная для разработки новых приложений



Что промышленное облако означает для заводов будущего? Volkswagen Group использует это решение для реализации концепции Industry 4.0. Облачная платформа с оптимизированными процедурами обмена данными послужит важной предпосылкой для быстрого повсеместного внедрения инноваций. Примеры использования включают в себя интеллектуальную робототехнику и аналитику данных, которая позволяет оценивать и сравнивать процессы на уровне “завод – завод”. Облачная платформа дает возможность напрямую масштабировать новые приложения для каждого пользователя

система является важной частью Industrial Cloud.

Volkswagen использует систему MindSphere для подключения и управления станками и другим оборудованием в цехах своих 122 заводов. Это одно из назначений MindSphere – подключение физических машин к облаку AWS в рамках промышленного интернета и технологий промышленной автоматизации. В результате образуется несколько преимуществ, но наиболее часто упоминается, что с помощью MindSphere можно осуществлять прогностический анализ. Например, пользователи могут заранее спрогнозировать, когда станкам потребуется техническое обслуживание, и планировать работу и обслуживание соответствующим образом для оптимизации производства.

Промышленное облако Volkswagen обеспечивает повышение эффективности и

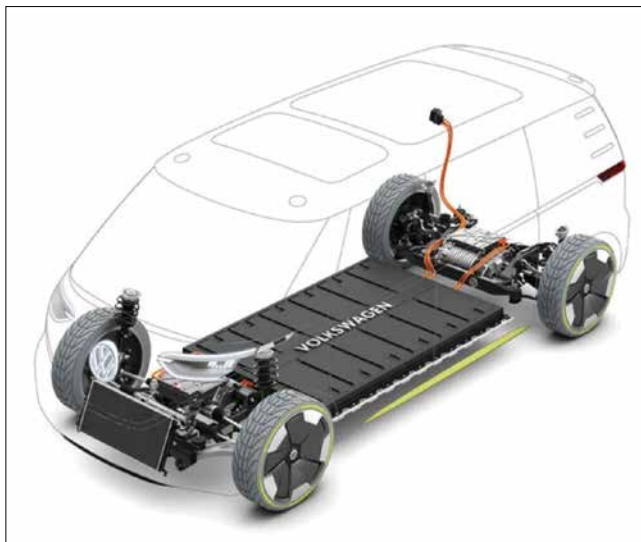
гибкости производства. В комбинации с удобным доступом к данным со всех производственных площадок это создает новые возможности для оптимизации бизнес-процессов, включая более эффективное управление потоком материалов, раннее обнаружение и устранение потенциальных трудностей при доставке и сбоях в процессах, а также оптимизацию функционирования оборудования.

Облачная платформа с её упрощенными процедурами обмена данными необходима компании *Volkswagen*, чтобы быстро предоставлять в разных локациях новые технологии и инновации, связанные, к примеру, с электрической тягой. Это включает в себя такие вещи, как интеллектуальная робототехника, функции интеллектуальной аналитики данных (что необходимо для анализа и контроля процессов в цехах, в том числе при передаче каких-то компонентов с завода на завод) и пр. С помощью облачной платформы новые приложения можно масштабировать напрямую в любой точке мира.

Мое мнение – это была временная неудача на пути к успеху

Каждое изменение традиционных процессов разработки имеет свою цену, и в этом смысле лишь немногие области сложны настолько же, как разработка транспортных средств – отчасти потому, что здесь в разработку вовлечены тысячи участников. Наибольшие сложности возникают, если изменения являются глубокими (как, например, в случае разработки электромобиля) и включают в себя новые инструменты, необходимость новых навыков и новой методологии разработки. Платформа *MEB* и новое промышленное облако *Volkswagen* не стали исключением.

В принципе, это неудивительно, что проблемы с программным обеспечением для модели *ID.3*



Такой вариант использования *MEB*-платформы имеет хорошие шансы на успех

поначалу пришлось решать вручную, а в дальнейшем – путем обновления через беспроводную сеть.

Современное программное обеспечение является чрезвычайно сложным по сравнению с тем, каким оно было раньше. Электрификация и новые проекты не делают задачу проще – особенно если вы, будучи разработчиком, обязаны соблюдать график, как в случае с *Volkswagen*. Каждая функция в буквальном смысле связана со всем в автомобиле, а облачные подключения не упрощают разработку управляющего ПО.

Кроме того, в случае с *Volkswagen* имелось восемь различных архитектур электроники. С точки зрения программного обеспечения, это выглядит избыточным. Если количество вариантов можно уменьшить, сохранив при этом функциональность и гибкость в смысле внесения изменений и обновления, то появляется выигрыш в эффективности и скорости разработки продукта, при условии, что всё работает так, как запланировано.

Обновление программного обеспечения через интернет является естественной частью динамичного процесса разработки современных продуктов. Например, так делает *Tesla* – и никто при этом не утверждает, что электромобили *Tesla* являются “незаконченным продуктом”.

Более того, возможность обновления функциональности продукта “по воздуху”, через беспроводную сеть, открывает фантастические возможности для совершенствования. Конечно, сбои и отказы недопустимы, но в принципе модернизация программного обеспечения через интернет – отличная возможность.

Подводя черту: *Volkswagen* определенно находится на правильном пути в мероприятиях, связанных с платформой *MEB*. То же самое касается и арсенала инструментов *PLM*, связанных с *Industrial Cloud*, что объединит и оптимизирует цепочку разработки продуктов. “Детские болезни” являются частью динамичного развития. Итоговая оценка, если о таковой вообще можно говорить применительно к динамичному процессу, зависит от того, как вы решаете, и решаете ли вообще какие-либо схожие проблемы. Разумный, обоснованный вывод будет таким: команда разработчиков *Volkswagen* проблемы решает, а при возможных задержках планы для *ID.3* будут уточняться.

При взгляде в будущее *Volkswagen* в аспекте *PLM* и создания продуктов в партнерстве с *Siemens* и *AWS*, перспективы передовых платформенных решений представляются хорошими.

Мое заключение в отношении инструментов для действительно интегрированного, комплексного процесса создания продукта таково: компания *Siemens* со своими *PLM*, *IT*- и *OT*-инструментами, а также с более поздними *IoT*-решениями, которые связывают конечных пользователей с разработчиками транспортных средств, продвинулась дальше всех. 🤖