

Современные подходы к управлению информацией о материалах в масштабе предприятия и корпорации

Андрей Борболин

В последнее время всё больше предприятий активно вовлечены в процесс оптимизации производства с применением цифровых технологий. Степень цифровизации процессов проектирования, управления жизненным циклом изделий, трудовых ресурсов и финансовых потоков на таких предприятиях довольно высока. Однако управление данными о материалах, используемых при разработке изделий, в полной мере не осуществляется. Преимущественно это связано с технической сложностью области, а также с тем, что на предприятии информацией о материалах зачастую владеют несколько подразделений, что усложняет ее согласование и объедине-

ние. Несмотря на это, мировые тенденции цифровизации производства, взрывной рост объема данных о материалах, генерируемых на предприятиях, а также появление новых методов производства (например, аддитивные технологии) наглядно демонстрируют необходимость применения интегрированного решения по управлению данными о материалах.

Организации, занимающиеся разработкой изделий, рассматривают три основных аспекта будущего изделия: его форму, материалы, из которых он изготовлен, и то, как он будет изготавливаться. Принимая решение об этих факторах, заказчики компании «Адванс Инжиниринг» стремят-

ся оптимизировать четвертый фактор: функциональность продукта (рис. 1).

Выбор материалов оказывает сильное влияние на способность изделия выполнять свои функциональные требования надежно, с минимальными затратами и минимальным воздействием на окружающую среду. Также он взаимосвязан с другими факторами, позволяющими определить жизнеспособность и рентабельность производства, особенно сейчас, когда многие производители выбирают между «традиционным» и аддитивным вариантами производства изделий.

Материалы также являются одной из самых больших статей расходов для производственных предприятий после персонала. Тем не менее, хотя большинство предприятий справедливо инвестируют в IT для управления человеческими ресурсами, инвестиции в управление информацией о материалах по сравнению с ними невелики.

По наблюдениям специалистов «Адванс Инжиниринг», основная причина заключается в том, что устаревшие общие подходы к базам данных из-за сложности информации о материалах не смогли под-



Андрей Борболин, специалист отдела PDM/PLM, компания «Адванс Инжиниринг»

сценарии использования. Материал может определяться несколькими сотнями свойств или «атрибутов», многие из которых являются узкоспециализированными по своей природе, способам измерения и регистрации. Многие из этих свойств также имеют собственные жизненные циклы, изменяясь с появлением новых результатов испытаний, производственной информации или изменением внешних факторов, таких как законодательство или колебания стоимости. Это делает управление информацией о материалах совершенно другим по сравнению с управлением кадровыми или финансовыми ресурсами или даже данными проектирования, которые имеют относительно мало свойств, несмотря на большие размеры файлов.

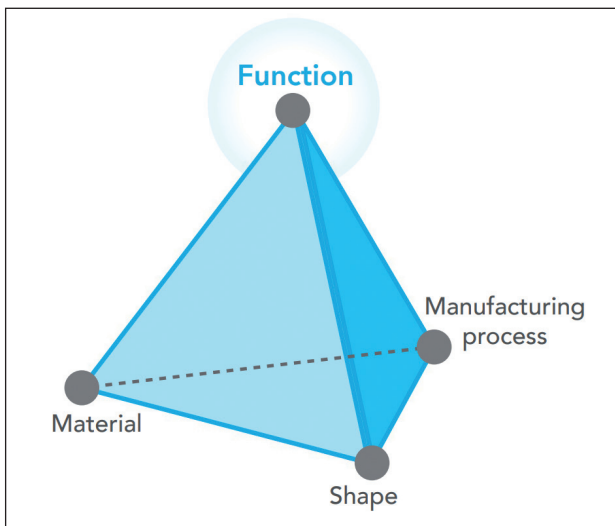


Рис. 1. Основные аспекты будущего изделия: форма, материал, процесс изготовления и функциональность продукта

Многолетний опыт работы «Аванс Инжиниринг» с ведущим вендором ANSYS и продуктами GRANTA наглядно иллюстрирует, как технологии управления информацией о материалах значительно продвинулись за последнее десятилетие. В настоящее время многие предприятия авиастроения, двигателестроения, вертолетостроения, автомобилестроения и аэрокосмической отрасли внедрили системы управления информацией о материалах и пользуются их преимуществами. Rolls-Royce, например, заявляет о ежегодной многомиллионной экономии средств, которую они получили за счет интегрированной программы управления информацией о материалах.

Информация о свойствах материалов чрезвычайно обширна, и типы данных, необходимые для ее представления, разнообразны. Самым простым является список числовых значений, но даже они должны иметь соответствующие единицы измерения и степени точности. За ними следуют функциональные данные, они описывают изменчивость свойств материала в зависимости от таких параметров, как температура, давление или скорость деформации (рис. 2).

Создание структуры для эффективного хранения, управления и представления всех этих типов данных является сложной задачей. Другое дело — возможность эффективно искать их. Пользователь может спросить: «Какие алюминиевые сплавы, доступные на нашем заводе в Европе, имеют усталостную прочность не менее 300 МПа при 100 тыс. циклов при комнатной температуре?» Для успешного поиска и подбора материалов по запросам инженеров требуется специальный программный подход к материалам.

Еще одна сложность связана с тем, что информация о материалах не статична — она «живет» и регулярно обновляется. Различные атрибуты

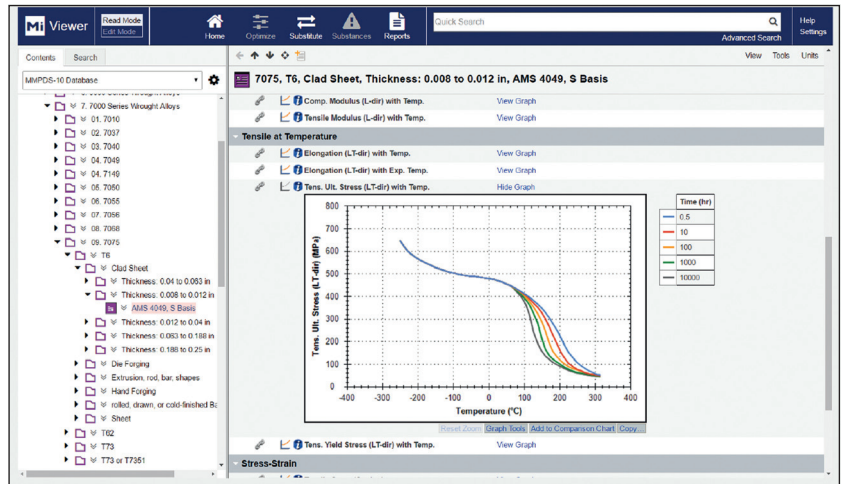


Рис. 2. Типичная информация о материалах, включая данные многопараметрических кривых

одного и того же материала могут иметь разные независимые жизненные циклы. Некоторые из этих жизненных циклов свойств относятся к жизненным циклам изделий, состоящих из таких материалов. Например:

- технические свойства, которые обновляются при появлении дополнительных результатов испытаний; за любым числом, используемым при проектировании, может лежать сеть из сотен связанных частей данных испытаний и результатов их обработки;
- свойства, которые обновляются при смене поставщика или переработчика;
- информация о ценообразовании, зависящая от рынка;
- информация о законодательных актах, часто обновляемая государственными учреждениями и природоохранными органами.

Задачи, стоящие перед предприятиями

У инженеров-конструкторов, расчетчиков и менеджеров есть требования по применению информации о материалах в повседневных рабочих процессах, которые могут показаться простыми. Они хотят принимать правильные решения о материалах и изделиях на основе надежных данных, а также иметь возможность получать

эти данные быстро в рамках отлаженных процессов. Но контекст, описанный выше, представляет некоторые реальные проблемы в достижении этой цели:

1. **Как получить нужные данные, когда и где это необходимо?** Например, как пользователь САЕ или САЕ, не являющийся экспертом по материалам, находит корректные входные данные для расчетов, не теряя при этом значительного количества времени и не создавая риска ошибок?
2. **Согласованность в масштабах всего предприятия.** По мере уточнения описаний материалов и получения данных из нескольких источников, как организация может гарантировать, что инженер-расчетчик, проводящий расчеты критически важного с точки зрения безопасности компонента изделия, и агент по закупкам, который позже должен получить партию этого материала, имеют в виду один и тот же материал?
3. **Интеграция в бизнес-процессы и системы.** Для управления информацией о материалах требуются специальные инструменты. Но сами эти системы не должны становиться изолированными «хранилищами» информации. В частности, информация о материалах должна

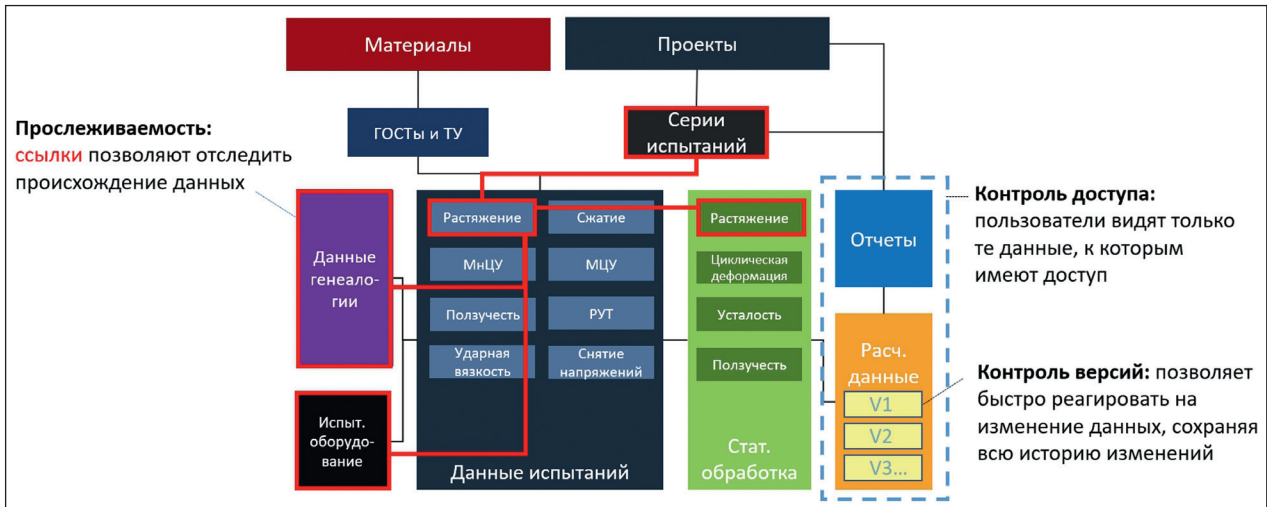


Рис. 3. Правильная структура связи сложных данных между собой

управляться в контексте решений компании по управлению жизненным циклом изделий (PLM).

4. **Минимизация бизнес-рисков.** Доставка нужных данных о материалах в нужное место для проведения инноваций станет выигрышем для любого бизнеса. Но как это сделать, чтобы не подвергать бизнес конкурентным рискам, если доступ к ценной интеллектуальной собственности не контролируется? Как мы можем избежать появления новых рисков, связанных с самими материалами, таких как требования к содержанию веществ ограничен-

ного применения, если информация о таких рисках отсутствует?

Для решения проблем управления информацией о материалах компанией Granta Design (вошедшей в состав ANSYS, Inc.) был разработан инструмент GRANTA MI, предназначенный для управления жизненным циклом информации о материалах. С разработчиками данного программного обеспечения компания «Аванс Инжиниринг» сотрудничает с 2016 года и предлагает своим заказчикам полный комплекс услуг: интеграцию в цикл проектирования предприятий, консалтинг и обучение персонала.

GRANTA MI является уникальным инструментом для создания консолидированного электронного банка данных предприятия на основе накопленной информации о материалах. В системе присутствует возможность задания сложных, комплексных связей между данными самого разного рода. Благодаря таким связям обеспечивается полная прослеживаемость информации о материалах — от испытаний образцов до использования расчетных данных при инженерном моделировании. Контроль доступа обеспечивает предоставление пользователям только той информации,

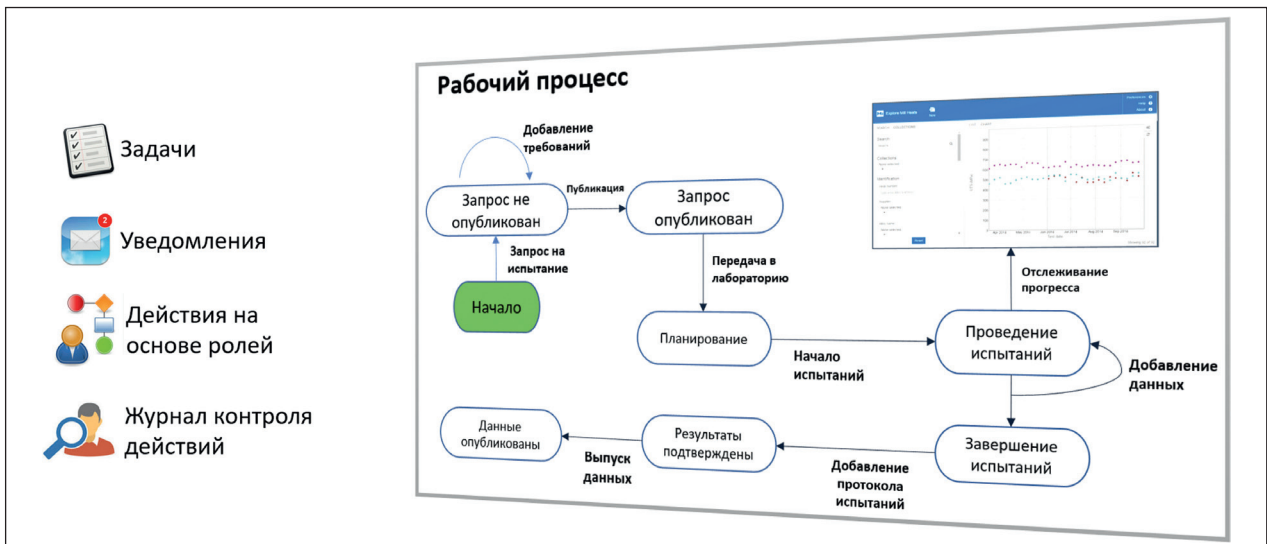


Рис. 4. Контроль над рабочими процессами

к которой у них есть доступ, а контроль версий позволяет отслеживать изменения в данных, при этом сохраняя всю историю изменений (рис. 3).

Кроме управления информацией о материалах, GRANTA MI позволяет создавать и управлять рабочими процессами, связанными с получением, внесением, обработкой, экспортом и использованием информации о материалах (рис. 4).

Для каждого пользователя имеется подходящий веб-интерфейс или целевое приложение с функционалом, соответствующим обязанностям и потребностям пользователя (рис. 5).

Примеры внедрения в мире

Rolls-Royce

Rolls-Royce — ведущая инжиниринговая компания, специализирующаяся на силовых и двигательных установках мирового класса.

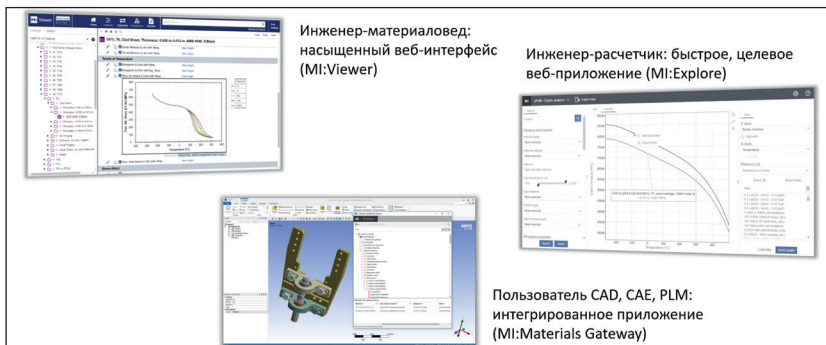


Рис. 5. Примеры веб-интерфейсов некоторых пользователей

Rolls-Royce столкнулась с такими проблемами, как большое количество данных о материалах, распределенное по многим источникам, и невозможность управления сложными рабочими процессами сбора, анализа и использования данных, генерируемых в ходе испытаний, исследований и контроля качества. В отсутствие систематического подхода испытания зачастую дублировались, и 40% полученных результатов никогда не применялись повторно.

Другой ключевой проблемой являлось отсутствие прослеживаемости данных, невозможность обеспечения инженерных решений полным спектром информации об используемых материалах.

Внедрение GRANTA MI позволило Rolls-Royce сократить затраты на управление информацией о материалах на миллионы долларов. Согласно утверждению Rolls-Royce, «глобальная финансовая выгода составляет приблизительно 10 млн долл. в год в виде

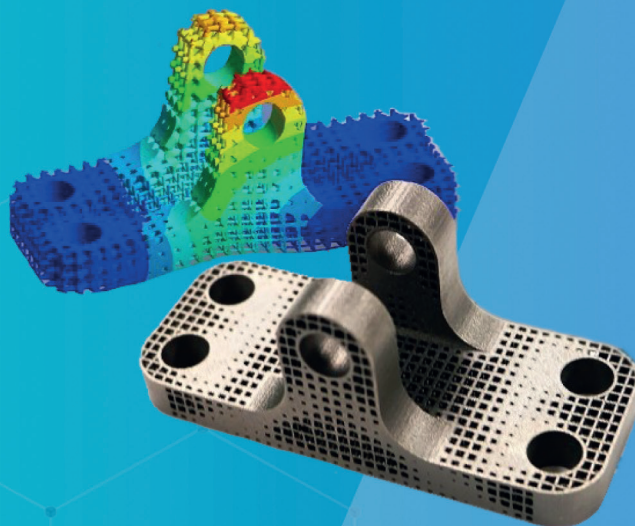
Реклама

Ansys / GRANTA



Управление данными о материалах

>> advtech.tech



экономленного времени, оптимизации процессов и минимизации отходов».

Решение на основе GRANTA MI:

- GRANTA MI Enterprise используется в качестве единого источника проверенной информации о материалах с доступом для 2000+ инженеров по всему миру;
- использование модуля Restricted Substances позволяет быстро оценивать риски, связанные с соответствием ключевых материалов и процессов требованиям регламентов, а также с изменением таких требований;
- Rolls-Royce является членом консорциума EMIT (Environmental Materials Information Technology), занимающегося поиском практических решений для соответствия регулярно ужесточающимся требованиям регламентов.

Дэвид Кросс, руководитель службы управления материалами, отметил: «GRANTA MI предоставляет нам единый консолидированный источник информации о материалах, используемых в Rolls-Royce, объединяя различные материалы в единой, контролируемой среде».

Ключевые преимущества внедрения GRANTA MI в Rolls-Royce:

- задокументированная экономия средств в размере 10 млн долл. в год в виде сэкономленного времени,

оптимизации процессов и минимизации отходов;

- единый консолидированный источник информации о материалах с контролируемым доступом для сотрудников по всему миру;
- полная прослеживаемость информации о критических материалах;
- повышение степени повторного использования результатов испытаний, сокращение объема отходов;
- содействие отделам материаловедения в обеспечении соответствия требованиям регламентов.

SAFRAN

Внедрение GRANTA MI помогло SAFRAN значительно ускорить разработку и сертификацию авиационных двигателей. До внедрения один двигатель сертифицировался в течение 10 лет, за первые два года после внедрения были успешно сертифицированы три двигателя.

Примеры внедрения в России

ОДК-Авиадвигатель

Компания «Адванс Инжиниринг» внедрила систему GRANTA MI на предприятии «ОДК-Авиадвигатель» в рамках проекта по разработке турбовентиляторного двигателя ПД-14 для перспективного узкофюзеляжного

самолета MC-21-300. Были сформированы следующие цели:

- консолидация всех проектных данных о материалах при разработке турбовентиляторного двигателя ПД-14 для перспективного узкофюзеляжного самолета MC-21-300;
- хранение результатов испытаний образцов из металлов и композитов в рамках специальной квалификации материалов ГТД;
- хранение результатов статистической обработки и расчетных значений характеристик конструкционной прочности с возможностью экспорта в системы CAD/CAE/PLM.

Объединенная двигателестроительная корпорация

Успешность внедрения и использования GRANTA MI в «ОДК-Авиадвигатель», дочернем предприятии АО «Объединенная двигателестроительная корпорация», повысила интерес корпорации к созданию единого источника данных о конструкционной прочности материалов для всех дочерних предприятий.

В корпорации была поставлена задача: создать единый корпоративный электронный банк данных по свойствам конструкционных материалов АО «ОДК» на основе системы GRANTA MI по гражданской тематике для дивизионов «Двигатели для гражданской авиации», «Вертолетные двигатели», «Энергетические и промышленные программы» — рис. 6.

В конце 2018 года ПО GRANTA MI было выбрано в качестве отраслевого ПО АО «ОДК» для управления данными о материалах. Проект был успешно реализован специалистами компании «Адванс Инжиниринг» в сжатые сроки.

ПО GRANTA MI для управления данными о материалах позволило АО «ОДК» эффективно организовать рабочие процессы управления информацией о материалах и ее использования. ■

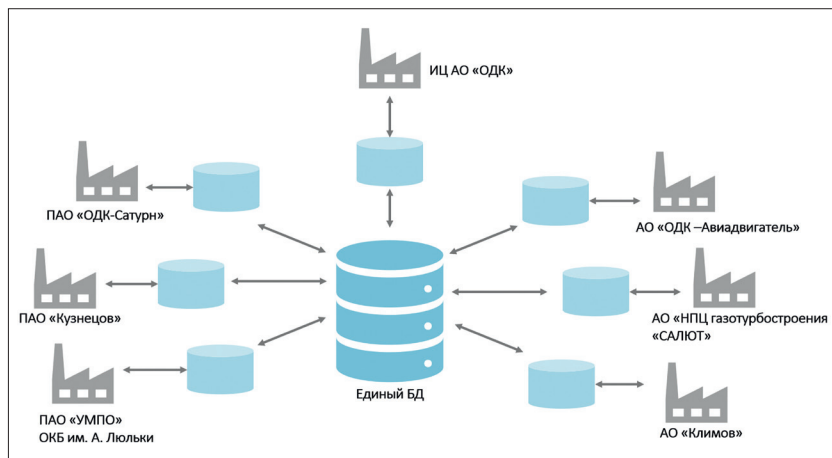


Рис. 6. Единый корпоративный электронный банк данных по свойствам конструкционных материалов для семи дочерних предприятий АО «ОДК»