

## Автоматизация проектирования изделий под заказ с помощью платформы Rulestream



**Дарья Тюльпа**

**Направление инженерного маркетинга  
Группа компаний SWR**

*«Если раньше крупные побеждали мелких, то теперь быстрые побеждают медленных»  
(Мэри Мину, старший партнер McKinsey & Company, «Вестник McKinsey»).*

В современных условиях постоянной модификации изделий для каждого заказчика и острой конкурентной борьбы победит тот, кто выпустит продукцию быстро, качественно, недорого и с учетом персональных требований покупателя. Более того, количество заказов растет экспоненциально, в связи с чем быстро формировать технико-коммерческие предложения без рисков снижения качества будущего изделия становится все труднее. Именно поэтому на первое место выходит проектирование изделия под заказ с помощью современных средств автоматизации. Об одном из таких решений – платформе Rulestream от Siemens PLM Software – пойдет речь в этой статье.

### Проблемы и риски позаказного производства

Итак, с какими проблемами чаще всего сталкиваются предприятия, разрабатывающие изделия под заказ? Во-первых, это человеческий фактор, недостаточно формализованные бизнес-процессы, которые не учитывают требования заказчика или затрудняют постановку задач производственным службам. В этом случае есть риск необоснованно увеличить нагрузку на инженерные и коммерческие отделы, что приведет к увеличению себестоимости и потере темпа вывода продукта на рынок. Зачастую требуется лишнее привлечение экспертов, хотя есть возможность решить задачу с помощью штатных сотрудников, используя логику создания изделия и накопленные в системе знания.

Во-вторых, есть риск дать неточную оценку стоимости продукции. Учитывая, что заказчик не будет ждать, а заглянуть заранее в будущее изделие и связанные с ним техпроцессы и испытания невозможно, необходимо выяснить себестоимость изделия еще до его запуска в производство. Чаще всего оценка ведется «с потолка» - в итоге она либо завышена, либо занижена. При этом технико-коммерческие предложения не имеют визуального отображения, что затрудняет принятие решения. В-третьих, есть вероятность использовать на производстве неактуальные данные, что приведет к потере информации и некорректному управлению финансовыми потоками при изменении следующей партии изделий.

### Переход от КВЕ к ЕТО

Идея позаказного производства существует уже довольно давно, но обычно все воспринимают инструменты исключительно как автоматизацию конструкторско-технологической подготовки производства, необходимую для ускорения выпуска изделия, для унификации и повторного использования сборочных узлов, для автоматического создания документации. Но... это больше технология КВЕ-проектирование на основе баз знаний. А мы рассмотрим парадигму ЕТО (engineer-to-order), которая подразумевает вовлечение всех служб предприятия-изготовителя в составление изделия для уникального заказчика. О платформе Rulestream российскому рынку известно с октября 2009 года, когда СМИ сообщили о новом приобретении Siemens PLM Software:

«Rulestream помогает ответить на уникальные вызовы, стоящие перед ЕТО-производителями, включая организацию проектирования, производства и продажи. Путем сбора и повторного использования инженерных знаний, система помогает автоматизировать ключевые бизнес-процессы ЕТО-предприятия».

Rulestream позволяет взаимодействовать не только инженерам в привычной парадигме КВЕ, но также подключать коммерческие отделы, логистику, службы заказов комплектующих, производство на этапе технико-коммерческого предложения, а также на всех этапах проработки заказа. Если для моделирования каждого заказа с нуля требовались глубокие технические знания, то применение платформы позволит унифицировать работу специалистов и создавать заказы, практически не разбираясь в инженерном искусстве, а только в бизнес-процессах взаимодействия с заказчиком. Это не значит, что нужно принципиально нанимать на работу низкоквалифицированный персонал – это значит, что риски, связанные с человеческим влиянием и соответствующим ошибками, стремятся к нулю. Более того, появляется возможность вовлечь заказчика в работу, чтобы управлять требованиями на этапе проработки заказа, а не бесконечно модифицировать изделие, срывая сроки или теряя качество. Повторное использование ранее созданных изделий и правил, по которым создаются изделия, позволяет сократить цикл производства и повысить унификацию бизнес-процессов от получения заявки до запуска в производство, а сегментация по задачам и отраслям делает работу всех заинтересованных лиц более четкой и продуманной.

## Хроническое жонглирование: сроки или качество

Поскольку для потенциального клиента нужно быстро сформировать коммерческое предложение с учетом не всегда прозрачных требований, можно попасть в ловушку, при которой заказчик вообще может отказаться приобретать изделие, а инженерные и коммерческие службы уже выполнили свою работу и вполне обоснованно требуют оплату. Либо расчет себестоимости будет очень приблизительным, при этом есть риск вообще уйти в минус, а часть сделок не состоится, поскольку заказчик встретит на рынке более выгодное предложение. Чтобы максимально эффективно управлять целесообразностью изготовления изделия, необходима платформа Rulestream.

Многие предприятия выбирают, чем лучше пожертвовать, чтобы угнаться за количеством обработанных заявок: точностью проработки заказа или скоростью формирования технико-коммерческого предложения. Поскольку чем ближе к правде должна быть оценка себестоимости, тем сильнее придется нагрузить инженерные отделы, а это снова риск повышения сроков выполнения проекта. В итоге менеджеры и инженеры начинают водить хороводы, от чего выгоднее отказаться. Идея Rulestream в том, что жертвы вообще не нужны. Предприятия не должны жонглировать рисками недооценки или переоценки заказа или увеличения сроков работы – все специалисты работают в едином информационном пространстве с учетом отраслевых бизнес-процессов.

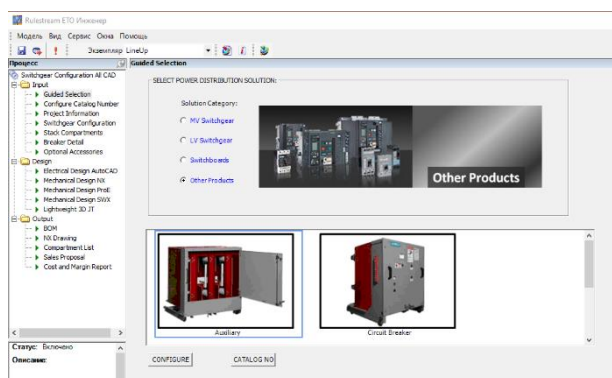


Рис. 1 Rulestream. Пользовательский интерфейс. Выбор проекта

## Лицом к лицу. Пользовательский интерфейс

Rulestream можно условно разделить на два принципиальных направления: для администраторов и для пользователей. Если администраторам нужны определенные технические знания и соответствующие полномочия, то другим участникам проекта важно знать свою роль и очередность выполнения действий в процессе выпуска изделия с учетом разграничения прав доступа. В системе предусмотрен удобный диалоговый интерфейс, который позволяет вводить исходные данные и выводить результаты работы.

Можно создать проверки корректности пользовательской информации, добавить ограничения, не позволяющие ввести значение выше или ниже указанного, применить условие ввода значений только с определенным инкрементом, а также использовать выпадающие списки и «чек-боксы».

Формирование электронного макета изделия подразумевает создание конструкторской документации, сборочных единиц и деталей с последующей передачей данных в PLM, MES, ERP. Rulestream предоставляет тесную двунаправленную интеграцию со многими распространенными САПР: NX™, Solid Edge®, SolidWorks® и PTC CREO®, а также с продуктами Microsoft Office®. Система может получать исходные данные из различных CRM-, ERP-, PLM-систем и возвращать в них информацию о заказе, что гарантирует сквозное прохождение изменений в проекте, используя штатный функционал. Это позволяет органично вписать Rulestream в уже существующую инфраструктуру предприятия. Платформа предлагает возможность интеграции с любыми составляющими информационной экосистемы предприятия, в том числе с библиотеками и справочниками, а также взаимодействие с подрядчиками.

## Логика создания изделия. Определение правил игры

Софтверные компании стараются сделать акцент на функционал и удобство работы программного обеспечения, но для платформ класса ЕТО, к которым относится Rulestream, важен инструмент, описывающий логику создания самого изделия: база знаний и набор логических правил, а также визуальные средства для их создания, понятные как администратору системы, так и службам инженерного и производственного сервисов.

Правила заводит администратор «баз логических правил» в специализированном редакторе, необходимом для описания процесса создания изделия: это внешние габариты, децимальные номера, наличие/отсутствие каких-то компонентов. При этом администратор не обязательно должен иметь навыки программиста. Правила также можно использовать из проекта в проект (ссылаться на них в соседнем или головном проекте). Фактически нужна максимально полная мастер-модель, содержащая все возможные варианты. Зачем вообще нужны правила?

С одной стороны, чтобы максимально формализовать и унифицировать действия участников процесса «от технико-коммерческого предложения до производства», с другой – накопить собственную базу знаний, чтобы лучше понимать внутренние бизнес-процессы по созданию изделий. Также важно распределить роли и назначить им соответствующие права, чтобы процесс был максимально прозрачным с одной стороны, но при этом участники проекта не выполняли одновременно одну и ту же задачу, а какая-то из задач не осталась без исполнения. В идеале каждый специалист сам определяет правила игры для своей части. Или это может сделать ведущий проекта. При этом необходимо максимально точно учитывать пожелания заказчика, который тоже может быть вовлечен в процесс.

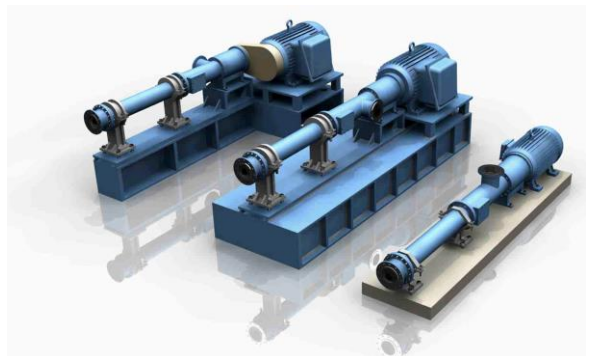


Рис.2 Модификации изделий для разных заказчиков

Какие предприятия все чаще сталкиваются с необходимостью проектирования изделий под заказ? Это нефтегазовое оборудование и насосы, системы кондиционирования и вентиляции, холодильная и криогенная техника, спецтехника, промышленные системы, электрооборудование. Каждая из отраслей предполагает знание предметной области и опять же продумывание логики как на этапе формирования заказа, так и на этапе последующего сопровождения изделия.

Самое сложное – сформулировать набор правил «на бумаге» и прописать взаимодействие всех участников проекта, чтобы потом «перевести» на язык, понятный системе. Группа компаний SWR как системный интегратор много лет работает с промышленными предприятиями в области автоматизации позаказного производства, в основном на этапе конструкторско-технологической подготовки производства с использованием методик проектирования на основе баз знаний.





Оборудование электростанций



Распределительное оборудование



Компрессоры



Упаковка и контейнеры



Двигатели и приводы



Конвейерное оборудование



Оборудование для нефтегазовой промышленности



Промышленная вентиляция и кондиционирование



Грузоподъемные машины – краны, лифты, подъемники



Буровое оборудование



Теплообменники и холодильная техника



Спецтехника

Рис.3 Применение Rulestream. Отраслевая специфика

За это время было реализовано порядка десяти крупных проектов в электротехнической и нефтегазовой отраслях. Среди предприятий-клиентов можно назвать изготовителей производственных емкостей, складского оборудования, модульных котельных. На данный момент в работе находится проект по автоматизации расчета себестоимости нефтегазового оборудования с помощью платформы Rulestream.

### «А мне такой же, только с крыльями». Формирование заказа

После того, как проработаны и настроены правила создания изделия, поля для заполнения заявок по каждому проекту становятся доступными всем участникам процесса с учетом распределения ролей и прав доступа. Когда приходит очередной запрос, пользователь – сотрудник финансовой службы или коммерческого отдела - приступает к заполнению всех необходимых полей, причем это может быть выбор конфигураций сборочных единиц, наличие или отсутствие компонента, ввод параметров вручную (например, габаритов), указание десятичного номера (например, с помощью настроенного счетчика или шаблона).

На основании полученных данных система формирует заказ в автоматическом режиме и рассылает всем заинтересованным лицам, а также создает отчетную документацию по электронному составу изделия: технико-коммерческое предложение, спецификации, чертежи, документы ИЭТР. Если запрос сформирован неточно или предполагает аналоги, Rulestream подберет несколько вариантов.

Итак, используя заложенные правила, базы знаний и полученную от участников проекта информацию, система формирует электронную структуру изделия, рассчитывает его технические и ценовые параметры и генерирует комплекты документов для различных потребителей.

### Плюсы внедрения Rulestream

Совершенствовать бизнес-процессы можно бесконечно. Или лучше враг хорошего? Где критерий того, когда нужно остановиться? Критерием является финансовая стабильность как минимум и экономический рост как максимум.

Когда предприятие понимает, что методики отвечают оперативному выводу изделия на рынок и быстрому формированию технико-коммерческого предложения без перегрузки инженерных и производственных служб, когда каждый участник проекта имеет доступ к актуальной информации по заказу, включая самого заказчика, тогда можно говорить об успешном внедрении системы.

Платформа Rulestream позволяет формировать специализированный конфигуратор для каждого клиента, используя пополняемую базу знаний и легкий инструмент для формирования правил.

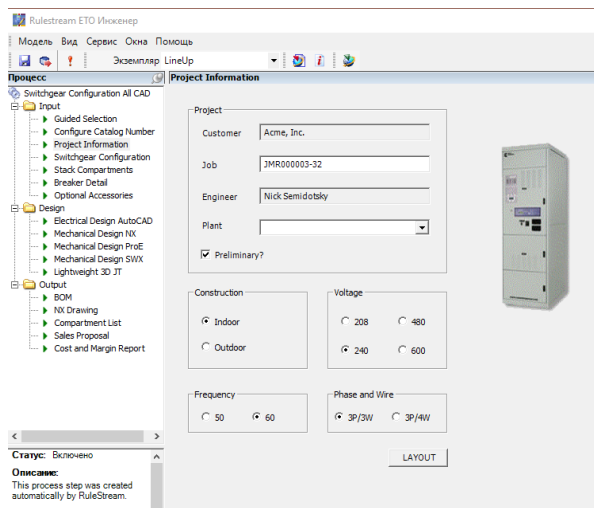


Рис.4 Rulestream. Пользовательский интерфейс. Конфигурация проекта

Автоматизация формирования технико-коммерческих предложений и отчетных документов позволяет избежать дальнейших ошибок на производстве и сократить сроки выпуска изделий, а также повысить точность оценки трудоемкости и себестоимости будущего изделия. Возможность оперативно вносить изменения и использовать наработки из других проектов позволяет предприятию-изготовителю быть более гибким, что повышает шансы на успех в эпоху повсеместной цифровизации.

## Заключение. Экономическая выгода

Есть минимум два варианта получения экономической выгоды для промышленных предприятий: снижение издержек при текущих объемах и повышение объемов при текущих издержках. Платформа Rulestream позволяет в равной мере реализовать оба направления. Более точная оценка предварительной стоимости заказа позволит снизить риски завышенной или заниженной цены готового изделия, что поможет уменьшить процент неоправданных затрат и напрямую скажется на итоговой прибыли. Предприятие получает возможность сократить время обработки заказов в среднем на 25% в месяц и, как следствие, повысить количество новых заказов. Сокращение работ по проектированию, лишнему привлечению экспертов и влиянию человеческого фактора позволит повысить эффективность работы на 30%. В результате внедрения системы предприятие получает возможность непрерывно взаимодействовать с заказчиком, а также оперативно реагировать на возможные изменения изделия и снижать риски внесения изменений на поздних этапах производства. Максимально точная оценка трудоемкости изготовления продукции и себестоимости потенциального заказа еще до запуска его в производство позволяет вовремя принять стратегически обоснованное решение для повышения эффективности бизнеса.

За более подробной информацией обращайтесь к представителям Группы компаний SWR по почте [rulestream@swrgroup.ru](mailto:rulestream@swrgroup.ru) или по телефону (495) 995-80-32.

