

# КАК БЫТЬ УВЕРЕННЫМ В ТОМ, ЧТО ВАШЕ ИЗДЕЛИЕ БУДЕТ РАБОТАТЬ?

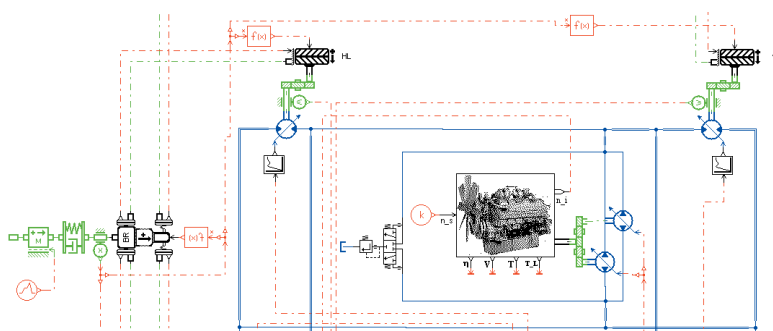
**Довольно часто конструкторские ошибки или несоответствия изделия техническому заданию выявляются только после разработки полного комплекта рабочих чертежей и изготовления натурального образца. К чему приводит выявление ошибок на данном этапе? К потере денег и времени, задержке выхода изделия на рынок и рискам потери клиентов и доверия инвесторов.**

Классический пример – проектирование гидросистем вездеходной или специальной техники. Выполнение подобных расчетов требует, исходя из кинематической схемы машины, желаемых технических характеристик и функциональности исполнительного оборудования, разработать полную гидросхему и подобрать наиболее оптимальную размерность гидрокомпонентов. При этом необходимо учитывать множество факторов: загрузку ДВС при различных режимах движения, отбор мощности на различные выполняемые операции, оптимальность и функциональность систем управления, а также взаимодействие всех подсистем – гидравлики, механики и электрики. К сожалению, в ходе конструкторской проработки не всегда имеется возможность отработать взаимодействие подсистем и проверить обоснованность предложенных решений. В результате, на этапе испытаний натурального образца, возможна ситуация, когда спроектированная машина существенно отклоняется по своим техническим характеристикам от величин, указанных в техническом задании.

Один из способов избежать подобных ситуаций – проанализировать взаимодействие подсистем, выходные технические характеристики и параметры разрабатываемого изделия на стадии концептуального проектирования (т.е. еще до этапа конструирования).

Для выполнения данной работы, специалисты ГК «ПЛМ Урал», российского интегратора решений для инженерной подготовки производства, предлагают использовать системы 1D моделирования и анализа - с помощью них создаются упрощенные компьютерные физические модели как отдельных узлов, так и всего изделия в целом. Эти системы позволяют уже на этапе технического задания проанализировать работу и функциональность систем изделия в различных условиях, а также рассчитать различные получаемые величины, например, давление в гидросистеме, скорость движения машины под различным углом, температуру рабочей среды – и уже на основании полученных расчетных данных приступить к конструкторской проработке изделия.

Одной из наиболее известных систем 1D моделирования и анализа является программный продукт LMS Imagine.Lab Amesim™ компании Siemens PLM Software. Преимуществом данного решения является мультифизическое моделирование,



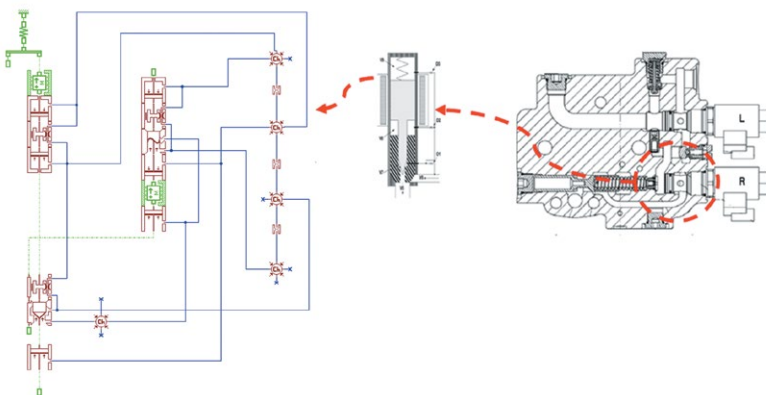
**Пример построения комплексной мультифизической модели гидравлического привода хода самоходного опрыскивателя**

позволяющее связать между собой различные области физики (гидравлика, пневматика, механика, электрика, термодинамика, электромеханика). Например – от симуляции работы тормозной системы транспортного средства, до составления его комплексной физической модели со всеми подсистемами – гидравлическим приводом хода, рабочего оборудования, трансмиссией и исполнительными устройствами. Кроме того, в LMS Imagine.Lab Amesim присутствует обширная коллекция библиотек различных технических устройств.

Так, например, в LMS Imagine.Lab Amesim имеются библиотеки для моделирования работы механических узлов,

Для постройки взаимосвязанной модели системы, компоненты библиотек должны быть связаны друг с другом. Для этой цели каждый компонент наделяется портом ввода-вывода, содержащим несколько входов и выходов. Причинно-следственная связь обеспечивается соединением входов одного компонента с выходом другого. Библиотеки LMS Imagine.Lab Amesim написаны на языке C, но также поддерживают свободно распространяемый объектно-ориентированный язык Modelica.

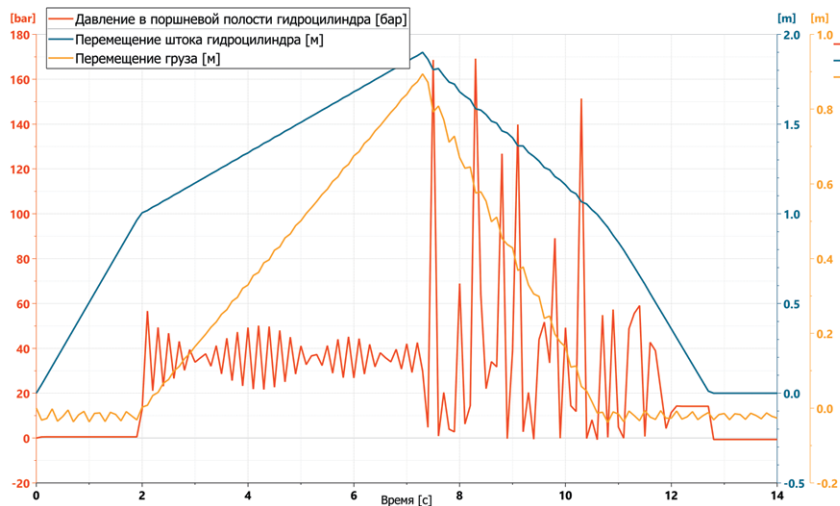
В зависимости от поставленной задачи, LMS Imagine.Lab Amesim предлагает различные уровни абстракции модели. Например, для исследования работы ги-



**Модель электроуправляемого клапана заднего сцепного устройства трактора**

дростанции в целом может понадобиться исследование работы электродвигателя с целью оптимизации энергопотребления станции, в этом случае в составе библиотеки электрических компонентов имеется возможность выбрать модель электродвигателя с различным набором полюсов, типом подключения, и т.д. Если же необходимо исследовать режим работы и параметры гидравлических компонентов станции, абстрагируясь от свойств приводного устройства, то его можно заменить различными упрощенными элементами с минимально необходимым набором параметров для ускорения расчета и упрощения схемы физической модели.

Широкие возможности программа предлагает также в сфере моделирования систем управления техническими устройствами. Модели систем управления также могут иметь различные уровни абстракции – от простейшего моделирования управляющих сигналов, до построения сложных разветвленных схем с обратными связями от датчиков и различными алгоритмами работы. В LMS Imagine.Lab Amesim имеется возможность строить системы управления, основываясь на различной логике – возможно построение как систем управления на цифровых логических элементах, так и аналоговых схем управления. Также, мощнейшей функцией LMS Imagine.Lab Amesim является возможность построения схемы управления техническими устройствами непосредственно с применением теории автоматического регулирования, используя стандартные уравнения динамических звеньев. Это дает огромные возможности для моделирования работы систем управления и исследования протекающих динамических процессов. Кроме



**Пример графического отображения результатов моделирования гидравлического привода подъема/опускания груза**

виту систему отображения результатов моделирования. Для проведения анализа и изучения полученных результатов имеется встроенная система графического анализа. Имеется возможность сохранить результаты симуляции работы техни-

ку делают его одним из самых универсальных инструментов физического моделирования сложных систем. В настоящий момент продуктам LMS Imagine.Lab Amesim в вопросах 1D моделирования и симуляции доверяют та-

## «ПЛМ Урал» предлагает систему 1D моделирования LMS Imagine.Lab Amesim для анализа работы и функциональности систем на этапе технического задания

ческих систем, а также манипулировать полученными данными с целью сравнения их между собой в результате, например, серии экспериментов с варьирующимися параметрами и нахождения наиболее оптимального решения. Кроме того, можно

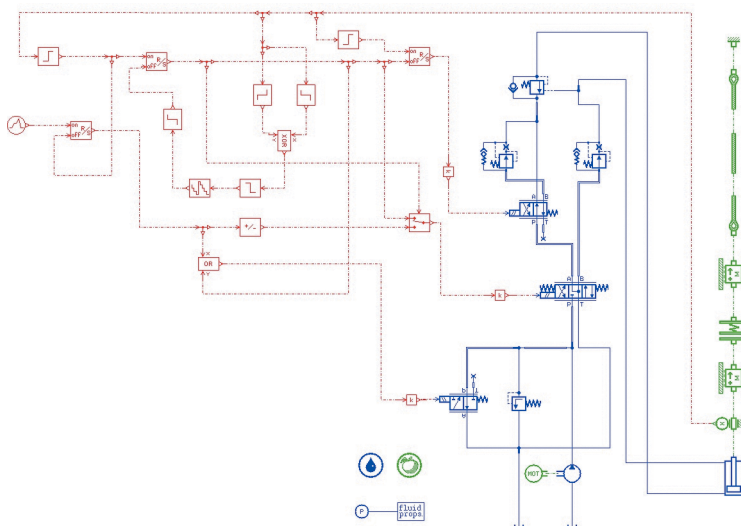
кие компании, как Volvo, Liebherr, Scania, Parker Hannifin, Poclair и многие другие ключевые игроки рынка, что позволяет им эффективно распределять финансовые и трудовые ресурсы и своевременно выводить на рынок качественный и конкурентоспособный продукт.

По мнению специалистов ГК «ПЛМ Урал», программный продукт LMS Imagine.Lab Amesim станет оптимальным решением для предприятий-производителей спецтехники, которое позволит:

1. Оценить работоспособность изделия на ранних стадиях проектирования.
2. Принимать правильные проектные решения.
3. Избежать изменений и переделок.

В итоге предприятие получит повышение качества продукции, сокращение сроков вывода изделия на рынок и снижение его себестоимости.

По всем вопросам о возможностях продукта для решения ваших задач вас проконсультируют специалисты ГК «ПЛМ Урал».



**Пример построения комплексной мультифизической модели гидравлического привода подъема/опускания груза**

того, даже если вы не найдете нужного элемента в библиотеке компонентов, работу данного элемента можно будет смоделировать, получив его передаточную функцию и соответствующим образом перестроив схему управления.

LMS Imagine.Lab Amesim имеет раз-

экспортировать как построенные в результате моделирования графики, так и таблицы полученных при моделировании значений искомых величин и использовать их в стороннем программном обеспечении.

Описанные возможности системы LMS Imagine.Lab Amesim на сегодняшний



«ПЛМ УРАЛ»,  
официальный партнер Siemens PLM Software

✉ Екатеринбург, ул. Металлургов, 16Б

☎ 8-800-500-1993

🌐 сайт: plmclub.ru/amesim

На правах рекламы