

САПР
И
ГРАФИКА



Инструменты конструктора-технолога

КОМПЬЮТЕР
ПРЕСС



9 771560 464007

Участие в конкурсах «АСов 3D-моделирования» как один из способов приобретения новых компетенций

Александр Шаламов, Олег Бесов, Дмитрий Тюрин

В современном машиностроительном производстве всё большую роль играют информационные методы организации управления экономикой и взаимодействием проектирования и технологической подготовки, размещения заказов у партнеров и распространения рекламных материалов, получения информации и подготовки специалистов.

К признакам таких методов, имеющих на предприятии, можно отнести следующее:

- компьютеризация рабочих мест и производственного оборудования;
- использование современного программного обеспечения по подготовке производства (CAD/CAM/CAE/PDM), управления производством (ERP/MES), управления ресурсами (EAM/ТОиР);
- создание на промышленном предприятии единого информационного пространства, с помощью которого все автоматизированные системы управления предприятием, а также промышленное оборудование и производственный персонал могут оперативно обмениваться актуальной информацией.



Александр Шаламов,
главный конструктор,
ООО «Пожарные Системы»

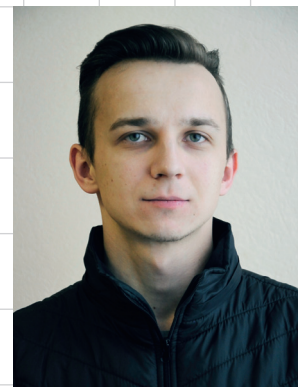
Нам приходится постоянно работать над развитием информационной среды предприятия, которую можно назвать информационной системой промышленного предприятия (ИСПП).

На рынке цифровых решений сегодня достаточно средств, которые могут помочь в решении основных задач современного машиностроительного производства. Однако готовые решения для отдельного предприятия найти сложно. Продукция (прикладное программное обеспечение), выпускаемая на рынок, достаточно разнообразна. Кроме того, похожие друг на друга производства встречаются довольно редко, а это затрудняет подбор соответствующего программного комплекса для решения производственных задач.



Олег Бесов,
ведущий инженер,
ООО «Пожарные Системы»

Для успешного развития предприятия необходимо иметь достаточную по возможностям ИСПП, обеспечивающую координацию всех производственных процессов, при этом необходимо исключить дублирование функциональных модулей и, как следствие, уменьшить неоправданные затраты. ИСПП должна создавать условия для управления на всех уровнях производственного процесса. Через информационные технологии с выходом в Интернет и мобильную связь открываются большие возможности для успешного функционирования предприятия. В числе таких возможностей — высокая скорость принятия решений, быстрый доступ к научным знаниям и нормативно-правовой информации, ка-



Дмитрий Тюрин,
инженер-конструктор,
ООО «Пожарные Системы»

чественная автоматизация проектно-конструкторских работ и процессов производства.

ИСПП может включать средства конструкторско-технологической подготовки производства с системой управления инженерными данными, средства бухгалтерского и финансового контроля, средства управления персоналом, средства обеспечения материально-технического снабжения, средства для службы маркетинга и другие системы. Следует отметить, что большинство информационных систем, включая инженерные, развивались снизу вверх и поэтому не все из них приспособлены для работы в ИСПП. Кроме того, они имеют некоторые лишние модули, которые не будут

востребованы при интеграции в ИСПП, что приведет к неоправданным растратам вычислительных ресурсов как на отдельных рабочих местах, так и в информационной сети предприятия.

Одним из основных компонентов современного производства являются знания всех участников бизнес-процесса. Условием доступа к этому ресурсу можно считать специфические качества самого человека, которые обеспечиваются его интеллектуальной активностью, а также способностью осваивать существующие знания и создавать новые. Непрерывное развитие специалистов предусматривает освоение новых технологий в процессе выполнения производственного задания. Приобретению новых знаний способствуют внедрение автоматизированных систем управления предприятием, освоение нового промышленного оборудования, владение средствами доступа к информационным базам данных, методами и средствами оперативного обмена информацией. Одним из способов приобретения новых знаний (повышения квалификации) специалистов для нас является участие в конкурсах, проводимых разработчиками и интеграторами информационных систем. Например, в ежегодных конкурсах «АСов 3D-моделирования», проводимых компанией АСКОН.

Что дает нам участие в таких конкурсах? На наш взгляд, это:



Рис. 1

- знакомство с новыми приемами при выполнении работ;
- большая самостоятельность в процессе создания моделей при выполнении работ, представляемых на конкурс;
- использование наработанного конкурсного материала при выполнении производственных заданий;
- оценка уровня квалификации специалистов сторонними экспертами при рассмотрении материалов, представленных на конкурс;
- самооценка своей квалификации на мероприятии, посвященном подведению итогов конкурса;
- общение со специалистами других предприятий в процессе подведения итогов (например, обмен опытом и приобретение новых навыков);

- участие в дискуссиях;
- ознакомление с новыми продуктами разработчиков (с новыми информационными технологиями). Далее в статье представлены некоторые приемы работы с программным продуктом КОМПАС-3D, которые мы впервые применили при проектировании вновь разрабатываемого изделия «Автолестница пожарная АЛ 52 (6312С5) модель 05 ПС» (рис. 1). 3D-модель автолестницы представлена на конкурс в 2019 году.

Основные элементы данной конструкции: базовое шасси, несущая рама, платформа, подъемно-поворотное устройство, телескопическая лестница с лифтовой системой, электрогидравлическая система управления, водопенные коммуникации.

При работе над проектом, представленным на конкурс

«АСов 3D-моделирования», нам была предоставлена возможность опробовать новые ресурсы последней версии программного обеспечения КОМПАС 3D v18.1. Наиболее востребованным, а потому интересным для нас стало применение модуля «Гибкие шланги». С помощью данного приложения мы смогли поновому оценить оптимальность размещения элементов гидравлической системы в конструкции изделия. В нашем случае гидравлическая система — это совокупность гидроприводов и гидроаппаратов, соединенных гидравлическими линиями, которая предназначена для приведения в движение узлов и механизмов проектируемых изделий посредством гидравлической энергии.

Исходными данными для работы над трехмерной мо-

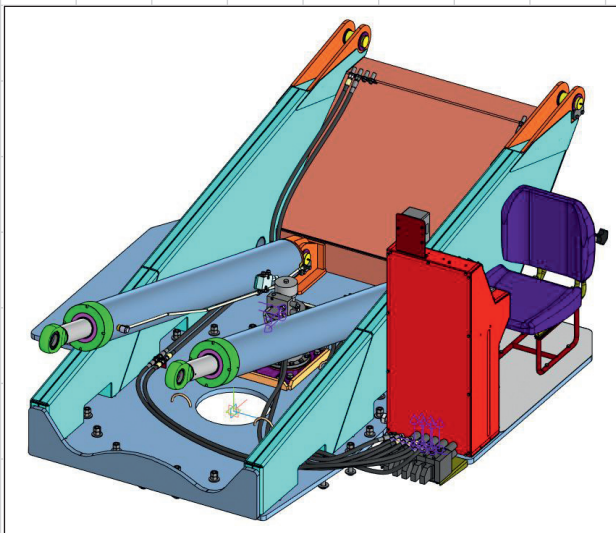


Рис. 2

делью гидравлических элементов и системы в целом являются схемы гидравлические принципиальные и схемы соединений. При этом наличие 3D-моделей покупных гидравлических компонентов и моделей гидравлических приводов существенно упрощает работу. Разумеется, все перечисленные узлы разрабатываются по требованиям технического задания, а

параметры подтверждаются расчетами.

3D-модели элементов гидравлического оборудования размещены в сборках узлов изделия и соединены между собой с помощью моделей гидравлических линий, выполненных согласно схеме соединений. Команда *Построить шланг* программного модуля *Гибкие шланги* позволила спроектировать модели ру-

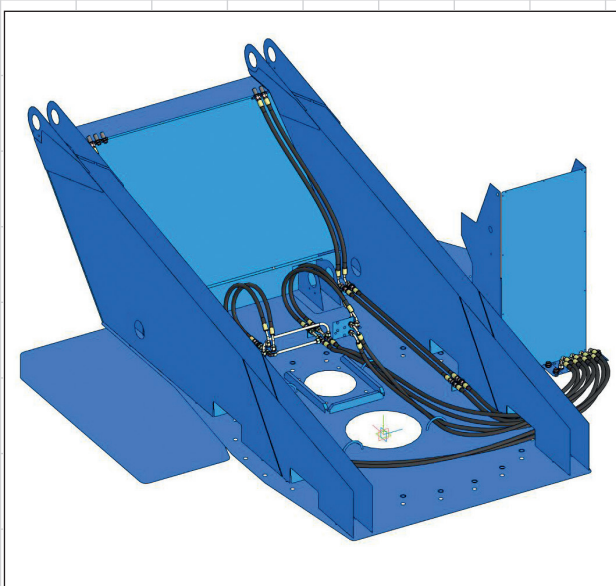


Рис. 3

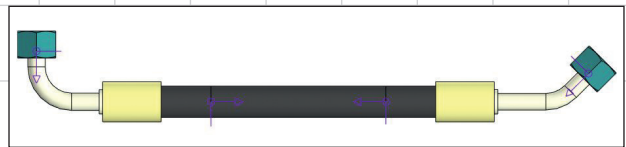


Рис. 4

кавов высокого давления (РВД), которые используются в узлах и механизмах тогда, когда невозможно соединить гидравлические компоненты жесткими гидравлическими линиями (трубопроводами). На рис. 2 изображен пример размещения РВД в 3D-модели подъемно-поворотного устройства АЛ 52.

В целях оптимизации работы при моделировании рукавов использовался прием проектирования сборочной модели «Копия геометрических объектов». На рис. 3 представлена модель сборки с объектами, созданными операцией *Копировать объекты*, в которой и размещены смоделированные РВД.

Модуль *Гибкие шланги* оснащен шаблонами, которые представляют собой модель сборки формата **a3d**. Используя шаблоны модуля, нашими специалистами были разработаны свои (пользовательские) шаблоны РВД. На рис. 4 в качестве примера показана выполненная 3D-модель сборки такого РВД.

Для каждого компонента сборки заданы следующие свойства: наименование, обозначение по ТУ и материал, что позволяет получить МЦХ сборки и ее состав.

Функционал программного модуля построен таким

образом, что его освоение не вызывает трудностей.

Пример окна *Параметры* представлен на рис. 5. В окне можно выбирать шаблон из списка, представленного разработчиком или созданного пользователем. Имеется возможность выбора начальной и конечной точек присоединения РВД. Если рукав будет проложен по определенной траектории (например, при наличии промежуточных элементов крепления), то добавляю-

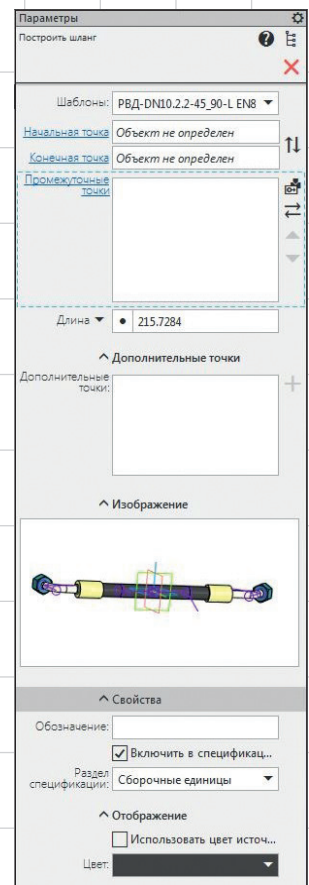


Рис. 5

Вид	Знач	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
<i>Сборные единицы</i>					
1	ИДИТ_305.09.20.110-01	РВД-DIN10.2.2-П_П-970	4		
2	ИДИТ_305.09.20.110-02	РВД-DIN10.2.2-П_90-1075	4		
3	ИДИТ_305.09.20.110-03	РВД-DIN10.2.2-П_90-1140	2		
4	ИДИТ_305.09.20.110-04	РВД-DIN10.2.2-П_90-2050	2		
5	ИДИТ_305.09.20.110-05	РВД-DIN10.2.2-П_45-900	4		
6	ИДИТ_305.09.20.110-06	РВД-DIN10.2.2-П_90-1872	2		
7	ИДИТ_305.09.20.120-01	МГ ПРУ Грыба	4		
8	ИДИТ_305.09.20.120-02	МГ ПРУ Грыба	1		
9	ИДИТ_305.09.20.120-03	МГ ПРУ Грыба	1		
<i>Локционные изделия</i>					
12	1005070	Грыбный фитинг прямой	16		
13	1005080	Грыбный фитинг прямой	2		
14	1036070	Соединитель для переадресации	23		
15	1038070	Грыбный фитинг угловой	2		
16	1039070	Фитинг тройник	2		
17	TN 81 125	Ушка соединительная М12,13	12		

Рис. 6

ся промежуточные точки. При создании РВД автоматически определяется его длина, причем в случае необходимости длину можно задать или изменить вручную.

Если длина окажется меньше допустимой, для пользователя будет выведено соответствующее сообщение и команду нельзя будет выполнить. При формировании дополнительных точек РВД можно сместить (переместить) относительно первоначального положения. После определения всех параметров РВД пользователь подтверждает командой окончательное формирование проектируемого изделия и переходит к работе над следующим. Спроектированные РВД при необходимости могут применяться несколько раз. Для этого в программном модуле *Гибкие шланги* существует команда *Применить шланг повторно*.

В приложении можно получить спецификацию для сборки, в кото-

Вид	Знач	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
<i>Материалы</i>					
1			Рукав 10-22-102-У ГОСТ 25452-98	924	mm
<i>Локционные изделия</i>					
4	N-PP30M10	Втулка обжимная	2		
5	V-XJKO 12 L DIN 10	Ушка V-XJKO	2		

Рис. 7

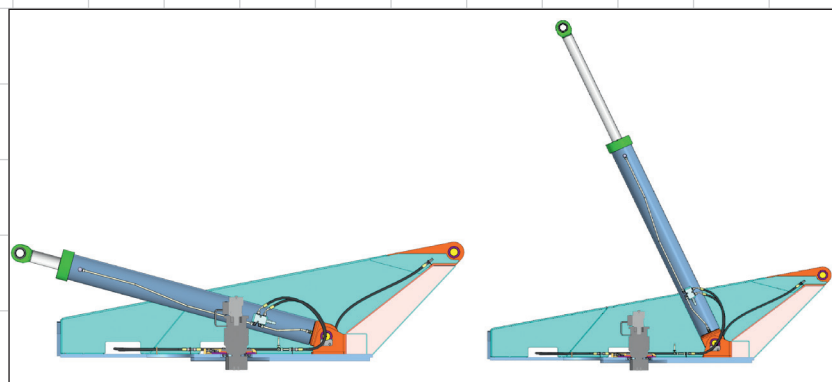


Рис. 8

рой были использованы модели РВД. Пример такой спецификации приведен на рис. 6.

Спецификацию на каждый рукав (шланг) можно получить из его модели, где присутствует и длина РВД (рис. 7).

В гидравлической системе РВД часто соединяют подвижные устройства и механизмы гидроприводов. Приложение *Гибкие шланги* позволяет смоделировать РВД для таких узлов и механизмов и отследить траекторию перемещения РВД с помощью возможностей средств КОМПАС 3D. На рис. 8 можно увидеть изменение траектории положения РВД после изменения угла наклона гидроцилиндра в процессе его выдвигания на примере параметрической 3D-модели подъемно-поворотного устройства АЛ 52.

Модуль *Гибкие шланги* дает возможность перейти к проектированию элементов гидравлической системы более современными методами. Такие возможности сокращают срок выполнения проектных работ по гидравлическим узлам.

Таким образом, процесс проектирования представляет собой возможность выбора шаблона для моделируемого РВД, подключения его к присоединительным точкам и задания пользовательских параметров (длина и промежуточные точки). Траектория будет определяться автоматически.

На практике в модуле должна быть обеспечена возможность контроля радиуса изгиба проектируемого РВД. Контроль минимального радиуса изгиба при установке РВД в узел можно провести традиционными методами, применяя инструментарий КОМПАС-График. Однако разработчики программного модуля *Гибкие шланги* заявили о возможности появления такой функции в недалеком будущем непосредственно в процессе моделирования шлангов.

В заключение можно отметить, что использование программного модуля *Гибкие шланги* в работе над элементами гидравлической системы обеспечило нам следующие преимущества:

- сокращение сроков моделирования элементов гидравлической системы;
- возможность определения оптимальных мест размещения гидравлического оборудования;
- улучшение качества конструкторской документации;
- получение возможности оперативно вносить изменения в модели узлов гидравлической системы.

Следовательно, внедряя обновленное прикладное программное обеспечение, можно акцентировать внимание на том, что подготовка проекта для представления на конкурс позволила нашим специалистам применить дополнительные приемы проектирования в соответствии с новыми возможностями КОМПАС 3D v 18.1. ■