

# Инструменты для виртуозного исполнения работы инженера-конструктора в новой версии КОМПАС-3D V14

Виталий Булгаков

Приветствую уважаемых читателей! С вселенским катаклизмом в конце 2012 года как-то не сложилось — а значит, всем конструкторам придется продолжить свой нелегкий труд. Конечно, решение сложных и интересных задач приносит истинное удовольствие — как от результатов своего труда, так и от самого процесса. Особенно когда работаешь с хорошим инструментом. Благодаря широким функциональным возможностям, удобству и простоте использования для многих инженеров, занимающихся проектированием и конструированием, основным инструментом является система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D. Она динамично развивается, и к настоящему моменту завершена разработка ее очередной, 14-й версии. Хочу обратить внимание читателей на некоторые наиболее значительные улучшения в ее базовой функциональности. Более детально ознакомиться с КОМПАС-3D V14, в том числе с приложениями специальных конфигураций, вы сможете, воспользовавшись 30-дневным ознакомительным режимом с полной функциональностью КОМПАС-3D V14.

Как правило, после первого запуска системы некоторое время уходит на ее обустройство: добавление или удаление инструментальных панелей, изменение их размещения. После завершения размещения панелей можно воспользоваться новой командой *Закрепить положение* (в меню Вид → *Панели инструментов*) и быть уверенным, что панели с кнопками команд не сдвинутся с того места, куда вы их поместили. Закладки окон в новой версии «обучены» предоставлять пользователю дополнительные удобства, а потому включены по умолчанию. Например, если навести указатель мыши на закладку и выполнить двойной щелчок левой кнопкой, то документ будет закрыт — разумеется, с разрешения пользователя. Если щелкнуть по закладке правой кнопкой мыши, то в появившемся меню можно вызвать команды *Открыть папку с файлом* и *Копировать полное имя файла*. Поместите указатель мыши на свободное место строки закладок — и двойной щелчок левой кнопкой мыши вызовет диалог создания документа. Казалось бы, небольшие изменения, но назвать их мелочью язык не поворачивается — они обеспечивают удобство работы, а это немаловажно.

Трехмерное моделирование постепенно становится основным способом создания инфор-

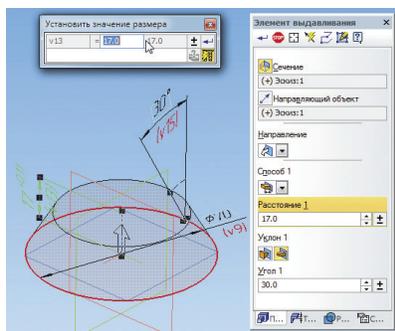


Рис. 1. Размеры операции *Элемент выдавливания*

мации об изделии. В этой области прогресс КОМПАС-3D V14 выглядит весьма значительным не только на фоне предыдущей версии, но и относительно современных версий конкурирующих систем. На рис. 1 представлен процесс создания операции *Элемент выдавливания*.

Отображенные здесь размеры являются новинкой в версии V14 и представляют имеющийся в эскизе управляющий размер (диаметр) и параметры операции: расстояние и угол уклона. Размеры можно увидеть, и не запуская редактирование объектов, — для этого достаточно

Виталий Булгаков

Ведущий инженер-аналитик, АСКОН.

включить режим отображения размеров выбранного элемента (кнопка находится на панели *Режимы*). Теперь при указании какого-либо объекта на экране появятся размеры операции, которой этот объект создан. Двойной щелчок по размерному числу вызовет диалог, в котором можно изменить значение размера, что приводит к соответствующему перестроению модели. В то же время эти размеры никак не препятствуют ранее имевшимся возможностям редактирования эскизов и операций. Команда *Производные размеры* позволяет отобразить размеры выбранных операций и эскизов как элементы оформления модели. То есть эти размеры будут видны на экране и в дереве модели, как показано на рис. 2. Имеется возможность назначить допуски на значения размеров операций и передать их в ассоциативные виды чертежа. Наличие размеров операций избавляет от необходимости многократно создавать одну и ту же информацию: размер в эскизе, размер — элемент оформления в модели, размер на ассоциативном виде чертежа. Теперь, будучи однократно заданным при соз-

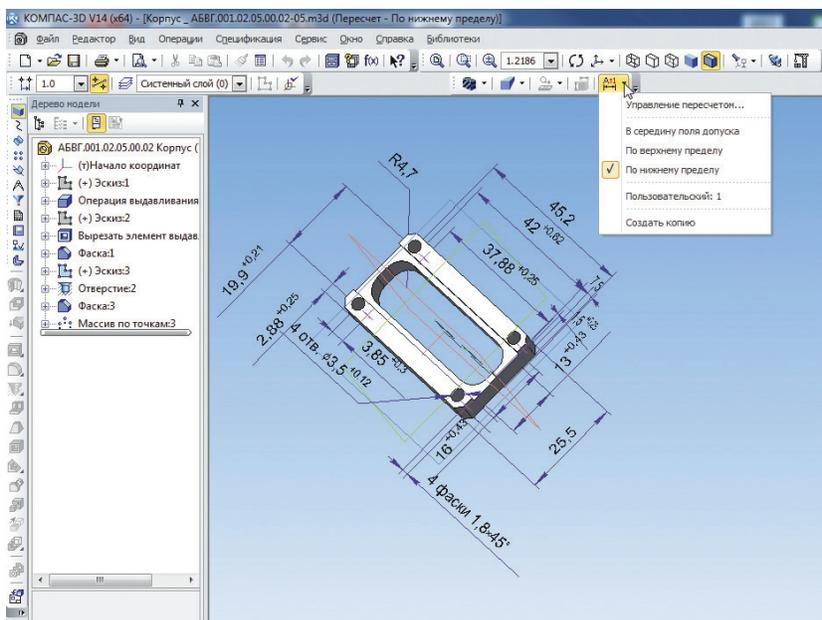


Рис. 2. Деталь с производными размерами в режиме пересчета

дании эскиза или операции, размер используется для управления моделью, для ее изготовления и контроля, при необходимости этот же размер отображается в чертеже. Помимо очевидной экономии времени, снижается риск утери или искажения части информации о размерах модели. Кроме того, наличие размеров эскизов и операций, управляющих геометрией модели, и назначенных на эти размеры допусков дало возможность реализовать такую интересную функциональность, как пересчет модели с установлением размерам заданного значения в пределах поля допусков.

Управление пересчетом сосредоточено на панели *Режимы*, где расположена кнопка с выпадающим меню, показанная на рис. 2.

Для каждой модели — как детали, так и сборки — доступно три системных пересчета: по верхнему пределу, по нижнему пределу и в середину поля допуска. Системный пересчет изменяет все размеры и компоненты модели, но для решения некоторых задач это может быть излишне, поэтому реализована возможность создавать пользовательские пересчеты, в каждом из которых формируется перечень пересчитываемых размеров и компонентов, определяются способы их пересчета. При активации режима изменяются размеры модели, в заголовке окна появляется название примененного пересчета и становятся недоступными все команды редактирования. На пересчитанной модели возможны измерения площадей, расстояний, определение масс-центровочных характеристик и пересечений компонентов. Поддерживается экспорт пересчитанной модели в любой из поддерживаемых форматов, например в STEP. Кроме того, доступно создание копии в формате КОМПАС-3D с возможностью ее дальнейшего редактирования. При построении модели изделия пересчет будет полезен для контроля собираемости, например на случай, если на сборку попадут компоненты с неблагоприятным сочетанием допусков (рис. 3).

Пересчетом можно проверить деталь на корректность в отношении не только номинальных размеров, но и всего диапазона заданных конструктором допусков.

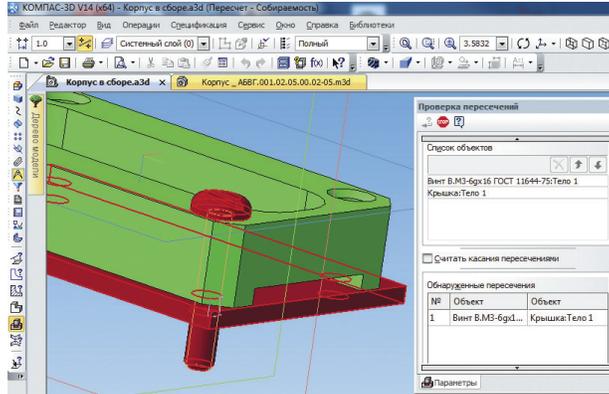


Рис. 3. Проверка пересечений компонентов в режиме пересчета

То есть можно убедиться, что отверстия остаются отверстиями, нет вырождения или пересечения каких-либо значимых элементов и т.п. На этапе подготовки производства пересчитанные модели используются при создании управляющих программ обработки для оборудования с ЧПУ — здесь чаще всего требуется пересчет в середину поля допуска. При необходимости можно с высокой точностью определить возможный расход материала с учетом разброса размеров как на само изделие, так и, например, на покрытие (по изменению площади). Появление функциональности размеров операций и пересчетов еще раз свидетельствует о последовательном движении КОМПАС-3D в сторону построения комплексной системы, обеспечивающей на базе трехмерных моделей всё более полную поддержку жизненного цикла изделия.

Многие пользователи активно применяют в работе с моделями КОМПАС-3D инструменты, предоставляемые окном *Переменные*. В новой версии можно настраивать табличную форму, в которой представлена информация об именах переменных, выражениях для их вычисления, комментарии и т.п. На рис. 4 показано включение столбца *Допуск* в меню, вызываемое щелчком правой кнопки мыши по строке заголовков столбцов. Данный столбец отображает в виде предельных значений допуски, назначенные размерам соответствующих переменных. Изменить допуск можно прямо здесь, вызвав диалог *Назначить допуск* двойным щелчком по ячейке с предельными значениями. Для информиро-

вания пользователя о значении переменной в режиме пересчета автоматически появляется столбец *Пересчитанное значение*. Таким образом, в окне *Переменные* сосредоточена вся информация о значениях размеров модели и их

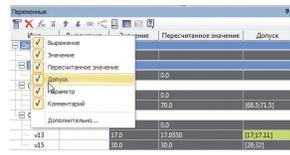


Рис. 4. Управление столбцами окна *Переменные*

допусков, предоставлены средства для удобного управления и тем и другим.

Обеспечить полноту данных, необходимых для изготовления и контроля изделия, практически невозможно без дополнения

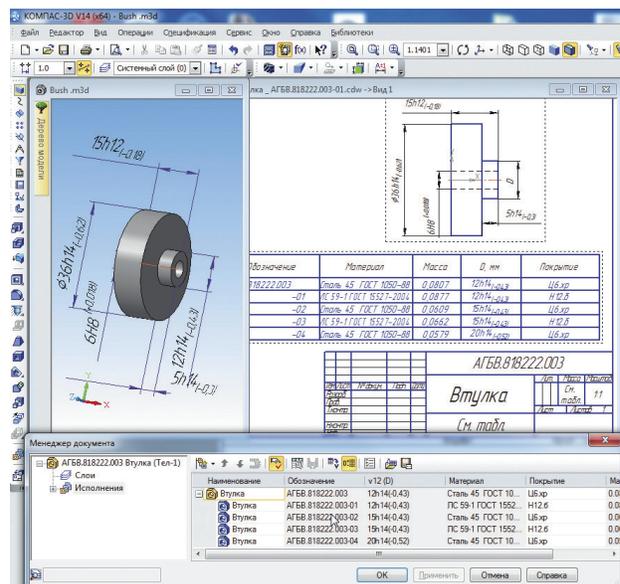


Рис. 5. Модель и ассоциативный чертеж детали с исполнениями

диалоге собрана вся информация об имеющихся в модели исполнениях и их переменных данных, то есть значения некоторых свойств (таких как материал, обозначение, значение какой-либо переменной), которые отличаются в разных исполнениях. Предоставлена возможность изменять значения свойств любого исполнения. При создании ассоциативного чертежа возможно автоматизированное создание таблицы по имеющимся в модели исполнениям в соответствии с требованиями ГОСТ 2.113-75 (рис. 5).

Еще одна функция *Менеджера документа* — управление слоями. Да, слои теперь появились и в 3D-моделях. По умолчанию в модели присутствует системный слой, а в *Менеджере документа* можно создавать новые слои, один из которых может быть установлен текущим. Для переключения текущего слоя также можно воспользоваться элементом управления на инструментальной панели *Текущее состояние*. Вновь создаваемые объекты располагаются именно на текущем слое, но впоследствии объект можно перенести на любой из имеющихся слоев. Преимущество для пользователя в том, что, изменяя видимость слоя, можно одновременно изменять видимость расположенных на нем объектов.

Пробежавшись взглядом по знакомым панелям, пользователи КОМПАС-3D со стажем наверняка обратят внимание на появившийся на панели *Редактирование детали* значок команды *Отверстие*. Точнее, в одну раскрывающуюся кнопку входит несколько команд для выбора типа создаваемого отверстия: с зенковкой, с цевковкой и т.д. Изменить выбранный вариант можно и после запуска команды, непосредственно в процессе создания отверстия. Конечно, специальная команда для создания отверстий была и в предыдущих версиях и, кажется, вполне устраивала пользователей. Зачем же было огород городить и где здесь заметные преимущества? Например, разместить отверстие теперь можно не только на плоской грани, что демонстрирует рис. 6. В процессе создания отверстия на панели свойств и в виде размеров в окне модели наглядно представлены

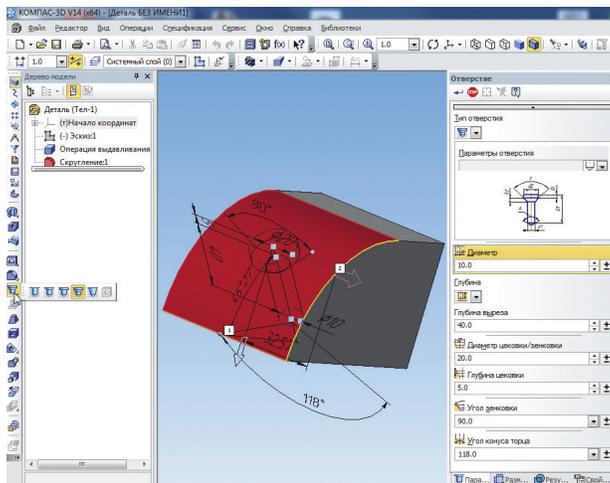


Рис. 6. Размещение отверстия на цилиндрической грани

все параметры как собственно отверстия, так и его размещения, определяемого, например, смещением от выбранных объектов. «Старая» команда, впрочем, тоже сохранена — под названием *Отверстие из библиотеки*.

За несколько последних версий в КОМПАС-3D существенно расширились функциональные возможности по построению массивов, и версия V14 продолжает этот тренд. Самое значительное нововведение — *Таблица изменяемых переменных массива*. В нее могут быть включены, например, параметры операций, составляющих экземпляры массива. Таким образом, одна и та же операция в разных экземплярах массива может иметь различные параметры. В результате массив фактически превращается в комплексную операцию по созданию на основе базового объекта произвольного числа других объектов с возможностью изменения их геометрии настолько, насколько это позволяет изменение параметров базового объекта. Достаточно простой пример такого массива приведен на рис. 7.

Многие наверняка знакомы с понятиями «прямое моделирование» и «вариационное моделирование» либо встречали эти термины на страницах печатных или электронных изданий. Суть их, в общем, такова: редактирование геометрии производится без привязки к истории ее создания. Это практически единственная возможность удобной работы с моделями, не имеющими истории, например полученными

импортом из других систем или универсальных форматов. Различные реализации таких технологий получают всё большее распространение в САД-системах, число которых пополнил и

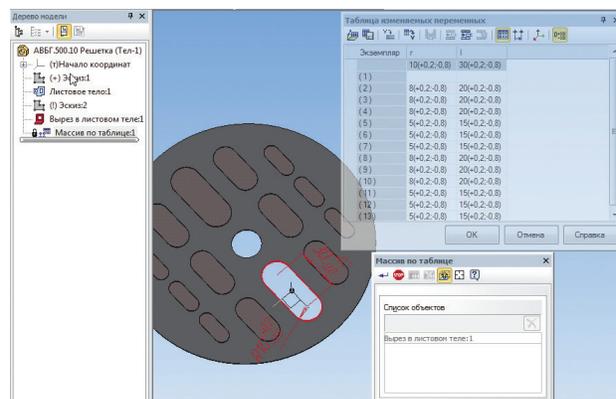


Рис. 7. Массив операции с изменением размеров создаваемых экземпляров

КОМПАС-3D V14. Для доступа к соответствующим инструментам нужно всего лишь включить инструментальную панель *Вариационное моделирование*. Представленный функционал отличается сочетанием интуитивности, простоты освоения и огромных возможностей по изменению геометрии моделей.

Несмотря на массовый перевод конструкторской работы в трехмерное пространство, работа «на плоскости», то есть с чертежами, остается востребованной. В этой области развитие КОМПАС-3D не останавливается, чему есть весомые подтверждения. Например, прямо в процессе создания или редактирования объектов теперь

можно копировать свойства с уже существующих объектов. Новая команда *Объект по образцу* позволяет создать объект того же типа, что и указанный. Значительно улучшено редактирование объектов с помощью характерных точек. В ассоциативных видах штриховка разрезов теперь соответствует материалу, заданному в 3D-модели. Появилась возможность привязки к линиям, составляющим оформление чертежа.

В плане работы с отчетами хотелось бы выделить новую возможность создания ассоциативных отчетов. То есть если в документе-источнике изменятся данные, то соответственно станет другим и отчет. Не забыты также импорт, экспорт, печать и спецификация — улучшения есть в каждой из этих областей.

Надеюсь, впоследствии будет возможность рассказать обо всем гораздо более подробно, а для

первого знакомства с новой версией КОМПАС-3D, пожалуй, достаточно. Выражаю читателям благодарность за внимание, а также предлагаю установить КОМПАС-3D V14 и воспользоваться 30-дневным ознакомительным режимом для самостоятельного изучения. Уверен, что после этого у пользователей предыдущих версий появятся весомые аргументы в пользу обновления. Если же вы только выбираете для внедрения систему автоматизированного проектирования или хотите заменить ныне используемую, то сможете «примерить» КОМПАС-3D к своим задачам. Возможно, их удастся решить легче и быстрее, чем вам казалось возможным. ➤