

PDM Windchill, переводят модели в состояние «Выпущено». Далее 3D-модели конструкторов используют технологи УГТ для получения развертки и построения программ с ЧПУ для написания G-кода.

Готовых решений не существует, в рамках ОАО «Гомсельмаш» необходим свой уникальный опыт по цифровизации, внедрению новых технологий, цифровой трансформации, «Индустрии 4», который возможен только при повышении знаний, образования, профессиональных компетенций и грамотности в данной области, подготовленных кадров, развития персонала, постоянного обучения и переподготовки кадров.

Литература

1. Всемирный обзор реализации концепции «Индустрия 4.0». – Режим доступа: http://www.pwc.ru/ru/technology/assets/global_industry-2016_rus.pdf.
2. Что такое Индустрия 4.0 и что о ней нужно знать. – Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/5e740c5b9a79470c22dd13e7>.
3. Технологии индустрии 4.0: Влияние на повышение производительности промышленных компаний. – Режим доступа: https://www.jsdrm.ru/jour/article/view/772?locale=ru_RU.

ПЕРЕХОД НА БЕЗБУМАЖНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ НОВОЙ ТЕХНИКИ В КОНЦЕПЦИИ «ИНДУСТРИИ 4.0»

Н. В. Грудина, А. Д. Кузмич

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

И. А. Кольцова

*Научно-технический центр комбайностроения ОАО «Гомсельмаш»,
г. Гомель, Республика Беларусь*

Научный руководитель А. С. Шантыко

Разработка новой техники становится все более сложной и динамичной, в условиях сжатых сроков выполняются множество проектов. Переход на безбумажные технологии (все в электронном виде) – одно из основных направлений в концепции «Индустрии 4.0». Целесообразно уходить от бумажных носителей (чертежей, спецификаций). Работать с 3D-моделями проще. В мировой инженерии применяются 3D-модели вместе с аннотациями.

В последние десятилетия используется новая технология, называемая цифровое определение продукта на основе моделей (MBD). MBD новая, прогрессивная технология (англ. Model-Based Definition (MBD), синоним Digital product definition (DPD)). Прогрессивная технология MBD при работе с 3D-моделями имеется в CREO и в других САПР. Использование аннотаций вместе с 3D-моделями легче в понимании. Все, что конструктор выполнял на чертежах вносить на 3D-моделях. Модель и аннотации могут в электронном виде просматривать все заинтересованные специалисты, руководители. Сегодня необходимо придать 3D-модели основной приоритет и значимость.

Вся информация, которая традиционно добавлялась к 2D-чертежам, теперь может быть применена к 3D-моделям, включая:

- любые специфические производственные примечания;
- замысел дизайна;
- аннотации на 3D-моделях;

– стандартные размеры и геометрические размеры, данные о допусках, аннотации, технические требования;

– конфигурации для проектирования.

Преимущества определения на основе моделей:

– снижение затрат благодаря тому, что не нужно создавать 2D-чертежи;

– сокращение брака и переделок из-за неправильного сочетания информации из 2D-чертежей;

– улучшенное качество, так как все требования к качеству могут быть добавлены к 3D-моделям, которые используются для изготовления компонентов.

«Определение основанное на модели», мировой тренд, поддерживается в программе Сгео для сокращения сроков проектирования, улучшения качества 3D-моделей. Технология MBD избавляет от рутинного и трудоемкого оформления чертежей. В MBD информация, полученная программным приложением CAD (например, Сгео, имеется и в других САПР), автоматически передается в приложение САМ (автоматизированное производство) и переводится через постпроцессор на другие языки, такие как G-код, который выполняется станком с ЧПУ. Теперь можно не волноваться о различиях в чертежах и моделях, поскольку вся команда работает с единственным источником данных о размерах и допусках с 3D-моделью. Кроме того, понятия связанные 3D-модели проще, чем сложные чертежи, а это снижает потребность в дополнительном обучении и вероятность ошибок.

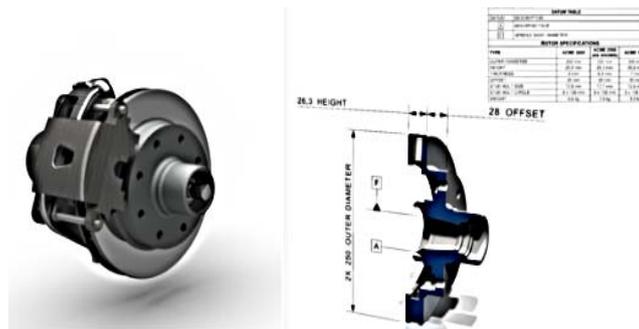


Рис. 1. Пример использование технологии MBD

В MBD набор данных, а не чертеж, является приоритетным. Цифровое определение продукта – практика использования 3D-цифровых данных (например, твердотельных моделей и связанных с ними метаданных) в рамках программного обеспечения 3D CAD, что обеспечивает предоставление спецификации для отдельных компонентов и собранных продуктов. Виды информации, содержащиеся в MBD, включают геометрические размеры и допуски, инженерные спецификации на уровне сборок, описание материалов на уровне деталей, инженерные конфигурации, дизайнерский замысел и т. д.

Технология MBD основана на выполнении аннотирования 3D-моделей. Конструктор на 3D-моделях проставляет надписи, заметки, размеры, допуски, геометрические допуски, технические требования, шероховатости и другие атрибуты, данные необходимые для производства. То есть на 3D-модели конструктора наносят аннотации (рис. 2). В CREO разработан функционал для работы с аннотациями.

Преимущества работы с 3D-моделями: 3D-модели проще в понимании; сокращается время на оформление; уменьшение ошибок, конструктор сосредоточен только на редактировании модели, что повышает качество разработки; передача инфор-

мации, осуществляется в электронном виде; актуальная 3D-модель и электронная версия – основной источник данных для всех заинтересованных подразделений, что соответствует концепции «Индустрии 4.0» и выше (исправления типа исправил чертеж, а модель не исправил, исключаются и не допускаются).

Действия, внимание конструктора (проектировщика), компетенции конструктора – направлено для работы только с одной 3D-моделью (с одним источником информации).



Рис. 2. 3D-модель и аннотации

Сегодня 3D-модель с актуальной версией и актуальными атрибутами (параметрами) необходима для многопользовательской работы для конструкторов и подразделений ОАО «Гомсельмаш». Вся информация о модели, заполненных атрибутах хранится в цифровом (электронном) виде. Сегодня в НТЦК есть 3D-модели с заполненными аннотациями (рис. 3). Чем сложнее чертежи, тем выше эффективность применения технологии MBD.

Следует отметить, что действующие ГОСТ подтверждают, что электронная 3D-модель должна содержать все данные, необходимые для изготовления и контроля детали в соответствии с требованиями ГОСТ 2.052 «ЕСКД Электронная модель детали», ГОСТ 2.102 «Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов».

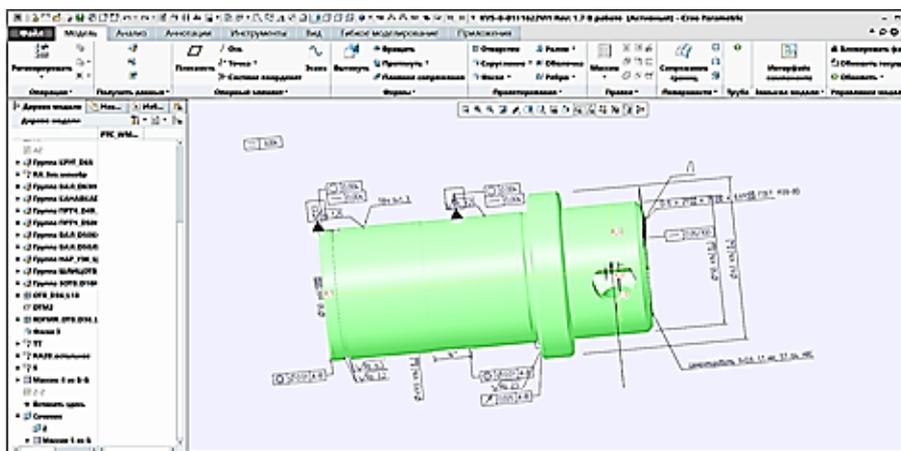


Рис. 3. Пример выполнения 3D-модели в НТЦК «Гомсельмаш»

Вместе с тем на данный момент 3D-модели еще не являются главным источником информации об изделии на многих предприятиях. Несмотря на то, что, как и многие предприятия, проектируют свои изделия в виде 3D, в итоге на их основе выпускаются конструкторскую документацию – традиционно бумажные чертежи, которые в дальнейшем и являются основным источником информации, в том числе и в производстве. Для полноценного использования 3D-моделей необходимо внедрение единой PDM (Product Data Management – система управления данными об изделии) системы, создание единой информационной среды предприятия, внедрение сквозных САПР для конструкторско-технологической подготовки, разработка и выполнение стандартов предприятия, внесение организационных изменений в существующих бизнес-процессы.

Для того чтобы перейти на цифровую трансформацию, безбумажную технологию следует: перейти на электронно-цифровой макет изделия при выпуске конструкторской документации; перейти на электронный подлинник и последовательный уход от «отвязанных» от модели чертежей, а также их бумажных версий; оснащенность техническими средствами на всех участках жизненного цикла изделия; высокопроизводительные сети; введение обязательного использования расчетных комплексов для всех видов расчетов с использованием 3D-моделей; цифровая симуляция технологического процесса.

Литература

1. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов : ГОСТ 2.102.
2. Единая система конструкторской документации. Электронная модель детали : ГОСТ 2.052.
3. Кондаков, А. И. САПР технологических процессов : учеб. для студентов высш. учеб. заведений / А. И. Кондаков. – М. : Академия, 2007. – 272 с.
4. Ведмедь, П. Почему внедрение новых технологий PLM происходит медленно? «ПЛИМ Урал» / П. Ведмедь, С. П. Щейников. – Режим доступа: http://www.uppro.ru/print/library/information_systems/management/plmtehnologii.html.
5. Щейников, С. П. Системно-ориентированный подход к разработке продукции на базе продуктов Siemens PLM Software.
6. Интернет-ресурс: материал из Википедии.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ГЕОМЕТРИИ КРУГЛОГО ПЕРИОДИЧЕСКОГО АРМАТУРНОГО ПРОФИЛЯ НА ДЕФОРМАЦИОННО-КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КОНЦА ПРОКАТКИ

Г. А. Слепнев

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель И. В. Астапенко

Цель работы – провести деформационно-кинематический анализ конца прокатки арматурного профиля в условиях прокатного стана 320 СПЦ-1 ОАО «БМЗ» – управляющая компания холдинга «БМК» для изучения параметров прокатки и совершенствования методики расчета калибров периодического арматурного профиля № 32.

Поставленная цель достигается решением следующих задач:

– анализ деформационно-кинематических параметров прокатки арматурного профиля № 32 по данным калибровки и телеметрии стана 320;