

Козинский Вячеслав Сергеевич

аспирант

Огурцов Михаил Сергеевич

аспирант

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный
технический университет»

г. Воронеж, Воронежская область

ОРГАНИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГРУППЫ КОНСТРУКТОРОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ СТАПЕЛЬНОЙ ОСНАСТКИ ПОД УПРАВЛЕНИЕМ PLM-СИСТЕМЫ SIEMENS TEAMCENTER

Аннотация: в данной статье рассматривается один из возможных вариантов организации работы большой группы конструкторов. Также описываются основные принципы разработки электронных сборочных единиц, их компоновки. Всё это описано на примере использования PLM-системы Siemens Teamcenter и CAD-системы Siemens NX.

Ключевые слова: PLM, CAD, системы управления, жизненный цикл, самолетостроение, конструктор, модель данных.

Внедрение новых технологий проектирования и управления документооборотом идет полным ходом. На электронные модели переходят конструкторские бюро, заводы. Системами управления жизненным циклом пользуется все больше производителей. Безусловно, это упрощает жизнь большинству работников предприятия, начиная от конструкторов и заканчивая высшим руководством. Но, как и любое нововведение, переход на принципиально новую форму управления требует иных подходов и решений.

Решение «из коробки» от производителей замечательно работает, если у нас на предприятии только один конструктор, один технолог, один приёмщик и один руководитель. Прекрасно понимая невозможность такой структуры, возникает вопрос о взаимодействии людей, которые работают с одними и теми же объектами в рамках одной группы.

Для примера возьмём CAD-систему Siemens NX, работающую под управлением PLM-системы Siemens Teamcenter и группу конструкторов, которые на данном этапе разрабатывают стапельную оснастку для сборки элементов самолёта.

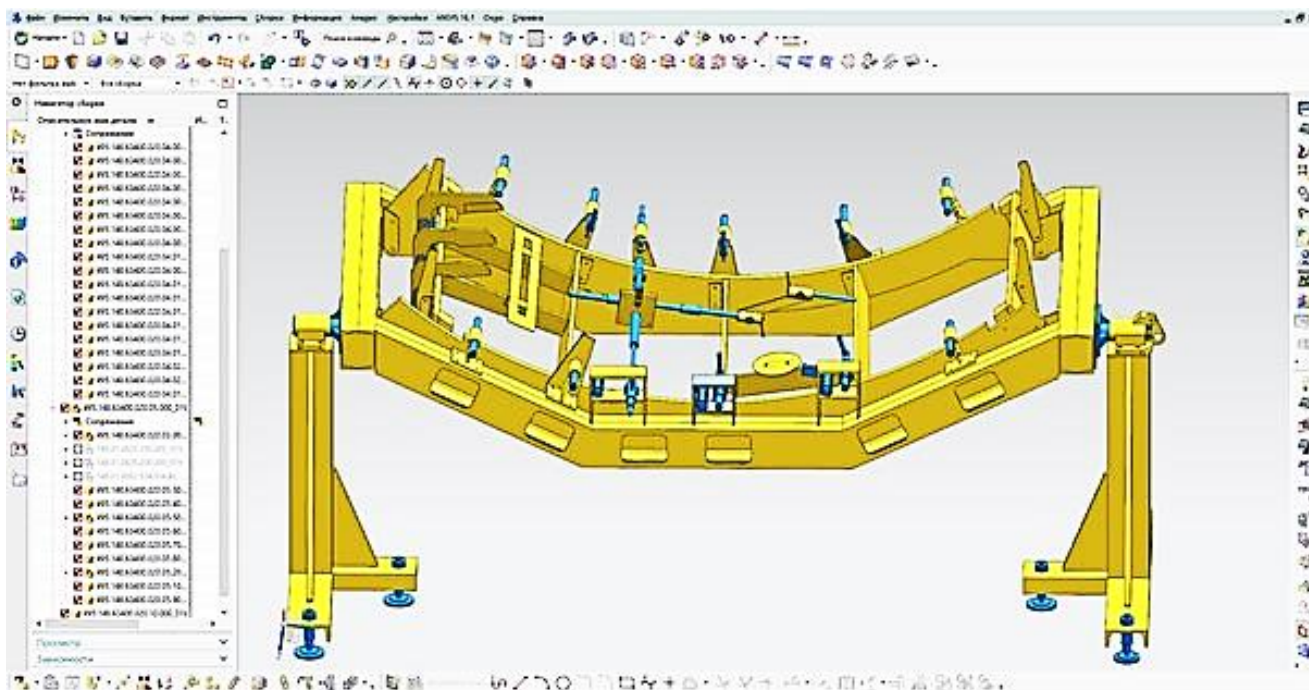


Рис 1. Siemens NX, общая сборка стапеля двери

Моделирование простых сборок и деталей не вызывает вопросов. Даже довольно простой компьютер безо всяких проблем может рассчитать это, построить и отобразить. Вопросы ресурсов возникают, когда сборки, к примеру, авиационные. Огромное количество деталей не самое страшное. Большинство деталей построено по теоретическому контуру, имеет геометрически неправильные формы. Для создания таких моделей требуется огромное количество дополнительных построений, которые в итоге висят в истории детали, обновляются каждый раз при обращении к базе данных и очень сильно тормозят работу с готовым изделием. Получается, что для производства нужны только готовые детали без лишних элементов внутри.

В конструкторской среде принято разделять сборки на так называемые «сборки сверху» и «сборки снизу». Различия в них очевидны. При сборке «снизу» компоненты моделируются отдельно в файлах детали и компонуются в

общую сборку добавлением в состав этих деталей. При чем в таком подходе логичнее всего позиционировать детали по сопряжениям. Сборка сверху предусматривает создание деталей прямо в файле сборки, опираясь на то, что уже создано.

Во время реальной работы используются в равной степени оба подхода. При проектировании сборочной оснастки все начинается с создания контрольной структуры (КС) изделия. При чем для передачи изделия на производства нужны только твердотельные и листовые детали. Все дополнительные построения должны остаться только в ведомости конструкторов. По этой причине внутри КС сразу создается 2 под сборки одной и той же единицы. Одна под сборка имеет название без индексов. Именно в ней в последствии будут находиться готовые модели без истории построений, а вторая называется Рабочая Часть (РЧ). Как раз именно РЧ можно использовать по своему усмотрению. Делать любые дополнительные построения, добавлять туда любые опорные объекты.

При проектировании сборок «сверху» каждая новая пустая сборочная единица или деталь позиционируется по совпадению абсолютной системы координат. Это можно выбрать при создании нового объекта. Дальше в САД-системе NX используется модуль WAVE. Этот режим позволяет создать ссылки на сторонние объекты. К объектам можно «привязываться» для создания ассоциативности.

Главный конструктор в группе создает сборку верхнего уровня, и в своей рабочей части делает базу. Это может быть рама изделия, или наоборот самые точные зажимы на ложементы, которых должны удерживать детали внутри стапеля. После того, как база заложена, на готовые части создаются ссылки при помощи модуля WAVE. И эти ссылки помещаются в итоговую сборку без индекса.

Затем главный конструктор выдает задачи. И рядовые специалисты на местах получают каждый своё. Кто-то должен разработать ложементы, кто-то систему крепления, кто-то раму. Каждый создает свою Контрольную структуру и Рабочую часть внутри нее. Также в КС добавляет пустой файл детали или сборочной единицы без индексов. В свою рабочую часть конструктор добавляет

ссылку на объект, который ему поможет при проектировании. Это могут быть плоскости, кривые. Могут быть листовые или твердые тела. При дальнейшей работе все элементы, созданные конструктором должны быть ассоциативны. При чем первым делом он ассоциирует свой эскиз с ссылкой на то, что стоит выше по уровню. Основной смысл этого в том, чтобы при перестроении какой-либо модели верхнего уровня, всё, что было на неё завязано не потерялось и не осталось неучтенным. Все сборочные единицы и детали нижнего уровня перестраиваются автоматически. Получается, если главный конструктор на последнем этапе меняет, к примеру, размер крепежа, то остальным не надо будет каждому перестраивать свои объекты согласно нововведению.

Обозначение	РеВу	П	Имя	Описание
CS. 495. 112. 63402. 003. 01. 999	A		Крепление ложементов_test	
000130	A		000130	000130
Lozhementy_test	00		Lozhementy_test	Lozhementy_test
WP. 123456789	01		WP. 123456789	WP. 123456789
WP. 495. 112. 63402. 003. 01. 060	00		WP_Рама концевая_060	WP_Рама концевая_060
WP. 495. 112. 63402. 003. 01. 040	00		WP_рама средняя вторая_040	WP_рама средняя вторая_040
WP. 495. 112. 63402. 003. 01. 050	00		WP_рама средняя первая_050	WP_рама средняя первая_050
WP. 495. 112. 63402. 003. 01. 030	00		WP_рама центральная_030	WP_рама центральная_030
WP. 495. 112. 63402. 003. 01. 070	00		WP_Стойка_070	WP_Стойка_070
BG. 495. 12. 63402. 003. 01. 01	00		БГ.Отверстия крепления	БГ.Отверстия крепления
BG. 495. 12. 63402. 003. 01. 02	00		БГ.Отверстия нулевого ложемента	БГ.Отверстия нулевого ложемента
495. 112. 63402. 003. 01. 999	A		Крепления ложементов	
495. 12. 63402. 003. 01. 020	00		Кронштейн	Кронштейн
495. 12. 63402. 003. 01. 010	00		Кронштейн	Кронштейн
WP. 495. 112. 63402. 003. 01. 999	A		РЧ.Крепления ложементов	

Рис 2. Контрольная структура сборочной единицы

Безусловно, в реальности это работает не всегда так, как об этом пишут. Для полноценной и нормальной работы нужно уметь грамотно строить связи объектов. К такой работе надо привыкнуть, но результат того стоит. Действительно перестроения ассоциативных деталей и сборочных единиц происходит на уровне базы данных. И это очень сильно упрощает работу по корректировке каких-либо недочетов при проектировании. А как показывает практика, отладка занимает порой больше времени, чем создание первого варианта.

После того, как работа конструктора в РЧ закончена, он точно так же создает ссылку на получившееся твердое или листовое тело и помещает ее в деталь без суффиксов. Полученная деталь уже готова быть добавлена в сборочную единицу на уровень выше.

Сборку верхнего уровня снова собирает главный в группе. Когда все сборочные единицы и детали готовы, то он просто добавляет их, каждый на свое место, как при «сборке снизу». Обычно после этого изделие готово проходить утверждение и отправляется на производство.

Подход, описанный выше, применяется для разработки твердотельных моделей на многих машиностроительных производствах. Он является наиболее удобным для работы в больших группах, чаще всего находящихся на разных предприятиях и в разных городах. Если соблюдать иерархическую структуру, то это без проблем помогает избежать путаницы при работе большими группами.

Список литературы

1. Хокс Б. Автоматизированное проектирование и производство: Пер. с англ. / Б. Хокс. – М.: Мир, 1991. – 296 с.
2. Ветохин В.В. Подготовка производства в системе управления предприятием / В.В. Ветохин. – Воронеж: ВГТУ, 2010. – 26 с.
3. Siemens PLM Software [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://plm.automation.siemens.com>
4. Рычков С.П. MSC. VisualNASTRAN для Windows / С.П. Рычков – М.: ИТ Пресс, 2004. – 552 с.