

УДК 631.35

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ СИСТЕМАТИЧЕСКОГО
КОНТРОЛЯ 3D-МОДЕЛЕЙ СБОРОК И ДЕТАЛЕЙ
В СРЕДЕ CREO PARAMETRIC ВО ВЗАИМОДЕЙСТВИИ
С PDM WINDCHILL**

EFFICIENCY OF CONDUCTING SYSTEMATIC CONTROL OF 3D
MODELS OF ASSEMBLIES AND PARTS IN CREO PARAMETRIC
ENVIRONMENT IN INTERACTION WITH PDM WINDCHILL

И. А. Кольцова¹, Н. В. Грудина², ст. преп.,

¹Научно-технический центр комбайностроения

ОАО «Гомсельмаш», г. Гомель, Беларусь

²УО «Гомельский государственный технический
университет имени П.О. Сухого», г. Гомель, Беларусь

I. Koltsova¹, N. Grudina², Senior Lecturer,

¹Scientific-and-Technical Center of Combine Engineering
of JSC «Gomselmash», Gomel, Belarus

²Educational Institution «Gomel State Technical University
named after P.O. Sukhoi», Gomel, Belarus

Для улучшения качества проектируемых 3D-моделей сельскохозяйственной техники в Научно-техническом центре комбайностроения ОАО «Гомсельмаш» организовано проведение систематического контроля сборок, деталей на стадиях проектирования. Мотивация проведения контроля. Выявление несоответствий. Типовые несоответствия, которые часто встречаются.

To improve the quality of developed 3D models of agricultural machinery, conducting of systematic control of assemblies and parts at the design stages has been organized in the Scientific-and-Technical Center of Combine Engineering. Motivation of control. Identification of inconsistencies.. Typical inconsistencies that are common.

Ключевые слова: проектирование 3D-модели сборок, деталей, программное средство Creo Parametric, PDM Windchill, устранение несоответствий (ошибок), контроль 3D-модели.

Key words: key words: development of 3D model of assemblies, parts, Creo Parametric software, PDM Windchill, elimination of inconsistencies (errors), control of 3D-model.

ВВЕДЕНИЕ

При проектировании изделий сельскохозяйственной техники важное место занимает проведение контроля качества проектирования 3D-моделей сборок, деталей, узлов верхнего уровня, заполнения на 3D-моделях атрибутивной информации.

В Научно-техническом центре комбайностроения (далее – НТЦК) ОАО «Гомсельмаш» уже 100 % проектируемых изделий разрабатываются с использованием 3D-моделей. Все конструкторские подразделения работают с единым программным средством – Creo Parametric (далее – Creo). Данные сохраняются в едином информационном пространстве в системе управления жизненным циклом изделия PDM Windchill (далее – Windchill), обеспечивающую многопользовательскую, коллективную работу над проектами в режиме реального времени.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Профилактический контроль 3D-моделей направлен на систематическую проверку состава сборочных единиц (узлов), систематическое выявление несоответствий при проектировании деталей, сборочных единиц, повышение эффективности работы с большими сборками, получение правильной электронной структуры изделия (далее – ЭСИ). Качество проектирования обеспечивается предупреждением и своевременным выявлением несоответствий на всех этапах проектирования деталей, сборочных единиц, узлов (далее – ДСЕ).

Новые разрабатываемые изделия создаются на базе ранее созданных изделий, ДСЕ. Следовательно, при выполнении команды «Сохранить как...», «Сохранить» в Windchill несоответствия, ошибки в 3D-моделях благополучно копируются на вновь проектируемую технику.

Старые несоответствия (ошибки) в 3D-моделях переносим на новые 3D-модели вновь проектируемой техники, на последующие модели. Поэтому стоит задача, своевременно исправлять, корректировать несоответствия, поддерживать актуальность 3D-моделей.

Контроль, выявление несоответствий проводились на модельном ряде 3D-моделей молотилок самоходных зерноуборочных комбайнов:

- на базе платформы машины КЗС-1218 созданы молотилки КЗК-3219-0100000 и КЗК-3321-1-0100000, КЗК-810-1-0100000;
- молотилки КЗК-1119Р-0100000, КЗК-16-6-0100000 и КЗК-2124-1-0100000 созданы на базе платформы машины КЗС-1624-1.

Остановимся подробно на контроле сборок 3D-моделей молотилок зерноуборочных комбайнов «КЗК-3219-0100000Э» «Молотилка самоходная», «КЗК-810-1-0100000Э» «Молотилка самоходная». Старые несоответствия (ошибки) по 3D-моделям при проверке выявлены на новых моделях зерноуборочного комбайна.

Несоответствия по 3D-моделям, которые были на базе комбайна КЗК-3219, наследуются на поколение комбайнов (на модельный ряд) этой группы, на все последующие модели, если их не исправить.

Потребность проведения систематического контроля, проведение анализа результативности работ, по оптимизации 3D-моделей ДСЕ, сборок верхнего уровня «КЗК-3219-0100000ЭМС» «Молотилка самоходная», «КЗК-810-1-0100000ЭМС» «Молотилка самоходная» и дальнейшего проведения работ по оптимизации структуры сборки и корректировки имеющихся несоответствий была мотивирована:– большим количеством входящих элементов (состав), приблизительно 38 тысяч элементов (проверяется в Creo функциональностью Bill of Materials);

- актуализацией данных, параметров по 3D-моделям в соответствии с современными ТНПА (техническими нормативными правовыми актами) ГОСТ 2.052, ГОСТ 2.056, ГОСТ 2.057, ИН325-2111-2017 «Методика трехмерного проектирования с использованием программных средств Creo, Windchill», СТП 325-683-2017 «Требования к электронной структуре изделия. Описание процессов разработки электронного изделия» [1–3];

- необходимостью иметь актуальные 3D-модели и версии ДСЕ, находящихся в одном информационном пространстве в Windchill;

- большим объемом оперативной памяти компьютера, требующимся для загрузки модели в рабочую область;

- уменьшение, сокращения времени при регенерации при работе с большими сборками, сборками верхнего уровня; при констру-

тивных изменениях уменьшение затрат времени при регенерации моделей;

- необходимостью заполнения (исправления) атрибутивной информации или исправлений имеющиеся атрибутивных параметров моделей;

- «вылетами Cgeo» с фатальными ошибками в Cgeo; не корректным формированием ЭСИ, конструкторской документации (спецификаций) в Windchill;

- не возможность осуществлять дальнейшее проектирование. При выполнении команды «Сохранить как...» при наличии «Циклических ссылок» создание новых объектов (3D-моделей) не выполняется.

Для улучшения качества 3D-моделей ДСЕ конструкторам следует в Cgeo убрать несоответствия:

- устранить циклические ссылки;
- проверить привязки (функциональность «Просмотр привязок» в Cgeo);
- устранить ошибки в зависимостях, желательно сразу после их возникновения; разорвать зависимости (рисунок 1);

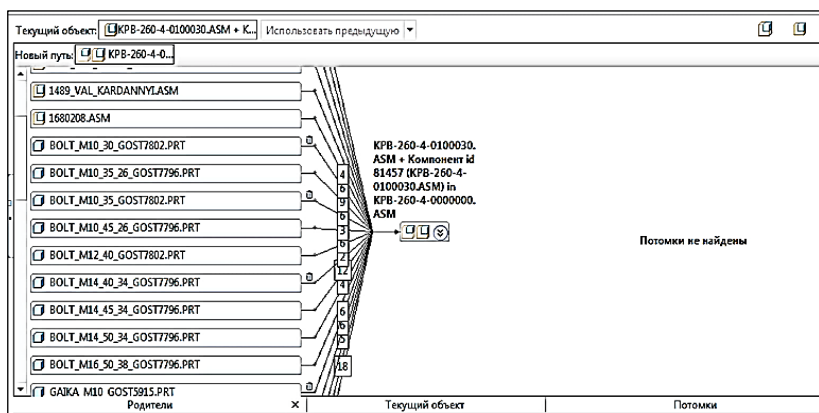


Рисунок 1 – Просмотр привязок, несоответствия зависимостей в сборке в Cgeo

- устранить сбойные элементы и их потомки; устранить подавленные компоненты и их потомков (в сборках/деталях) и подавлен-

ные элементы в элементах геометрического построения (линии, дуги и др.) [4];

– заменить ДСЕ со статусом «Запрещено к применению» (это касается, шайбы, гайки, болты – крепеж со статусом «Запрещено к применению» в Windchill);

– удалить на 3D-моделях старую не актуальную информацию, старые связи, уравнения (англ. relation);

– откорректировать массу и плотность ДСЕ;

– выполнять в Сгео верификационные команды «Инструменты» «Контроль геометрии»; контроль пересечений и зазоров.

Устранение несоответствий в 3D-моделях, эта коллективная работа, позволяющая ускорить процесс проектирования и сделать его более эффективным.

Опытные данные после выполнения исправлений 3D-моделей (таблица 1).

Таблица 1 – Анализ времени загрузки и памяти компьютера 3D-модели КЗК-810-1-0100000ЭМС «Молотилка самоходная»

Наименование параметра	До проведения Изменений	После частичного удаления несоответствий
Время загрузки	38 мин	28 мин
Объем оперативной памяти компьютера необходимый для загрузки	21 Гб	18,5 Гб

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исправленные несоответствия сегодня – качественная 3D-модель верхнего уровня комбайна завтра.

Несоответствия следует исправлять, так как они клонируются с одной 3D-модели на другую. Чем позднее обнаруживается необходимость перепроектирования, тем больше затраты. Если изделие приходится перепроектировать, возвращая его со стадии серийного производства, то затраты на внесение изменений в конструкцию могут увеличиться на порядки.

Проведенные работы по корректировке 3D-моделей, устранению несоответствий позволили сократить время загрузки и объем потребляемой оперативной памяти компьютера.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 2.052-2015 «Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия».
2. ГОСТ 2.056-2014 «Единая система конструкторской документации. Электронная модель детали».
3. ГОСТ 2.058-2014 «Единая система конструкторской документации. Электронная модель сборочной единицы».
4. Интернет-ресурс: https://support.ptc.com/help/creo/creo_pma/russian.

Представлено 23.04.2021