

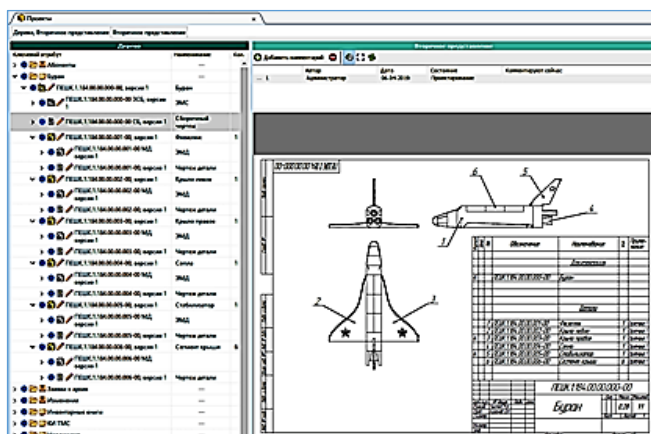
Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Ярославский государственный технический университет

Рекомендовано
научно-методическим советом
МСФ



Использование PDM-системы ЛОЦМАН для компьютерно-интегрированного проектирования при конструкторско-технологической подготовке производства

Методические указания



Ярославль 2020

УДК 621.9.014.001.24:631.3

МУ ХХ-20. Использование PDM-системы ЛОЦМАН для компьютерно-интегрированного проектирования при конструкторско-технологической подготовке производства / Сост.: О.Н.Калачев, В.Н.Киселев – Ярославль: Издат. дом ЯГТУ, 2020. - 28 с.

Содержит описание методики размещения разнородной информации (атрибутивной и файловой) при конструкторско-технологической подготовке производства в PDM ЛОЦМАН. Показано создание спецификации по сформированному дереву проекта.

Предназначены для студентов направления «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль подготовки «Компьютерно-интегрированное машиностроение» по дисциплинам бакалавриата 15.03.05 «Технологическое проектирование в КИМ», «Информационное обеспечение компьютерно-интегрированного машиностроения» и магистратуры «Автоматизированные системы технологической подготовки производств», «Автоматизированные системы технологической подготовки инструментального производства» и др.

Могут быть использованы при обучении студентов других машиностроительных направлений цифровому прототипированию с использованием CAD/CAM/CAE-систем.

Ил. 42. Библиогр. 10.

Рецензенты: гл. технолог по развитию ПАО «Автодизель» П.В.Никитин; Шапошников А.М., к.т.н., доцент кафедры КИ ТМС

ВВЕДЕНИЕ

Жизненный цикл любого изделия начинается с идеи, которая в дальнейшем перерастает в конструкторско-технологическую подготовку производства (КТПП), основными этапами которой являются:

- Разработка и согласование конструкторской документации (КД);
- Разработка и согласование технологической документации (ТД);
- Внесение изменений;
- Учет документов и изменений в техническом архиве.

PDM (Product Data Management) – это программная система на основе системы управления базами данных (СУБД), поддерживающая в рамках предприятия совместное создание, управление, распространение и использование информации от конструкторской разработки и технологии изготовления изделия до его утилизации.

Иными словами, PDM-система интегрирует процессы, системы, информацию и персонал.

ЛОЦМАН:PLM – это PDM-система для создания единой базы данных (БД) процессов и изделий, получаемых из различных систем автоматизированного проектирования (САПР). Проектировщики получают возможность использовать ее для оперативного доступа к информации, необходимой для выполнения поставленных задач. Эта система обеспечивает совместную работу в корпоративной сети: с её помощью удаленные проектировщики обмениваются информацией в режиме реального времени.

В методических указаниях рассмотрена последовательность действий при вводе конструкторской информации в ЛОЦМАН:PLM и формирование *дерева* объектов, образующих изделие. При традиционном ведении бумажной конструкторской документации *дерево* структуры изделия представляется спецификацией.

Работа с PDM-системой ведется в клиент-серверной архитектуре, где есть удаленный сервер и программа-клиент, запущенная на ПК проектировщика.

1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

На примере советского многоцелевого орбитального корабля *Буран* изучить процесс создания в ЛОЦМАН:PLM 2018 структурированного дерева изделия и наполнение его конструкторской документацией.

2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

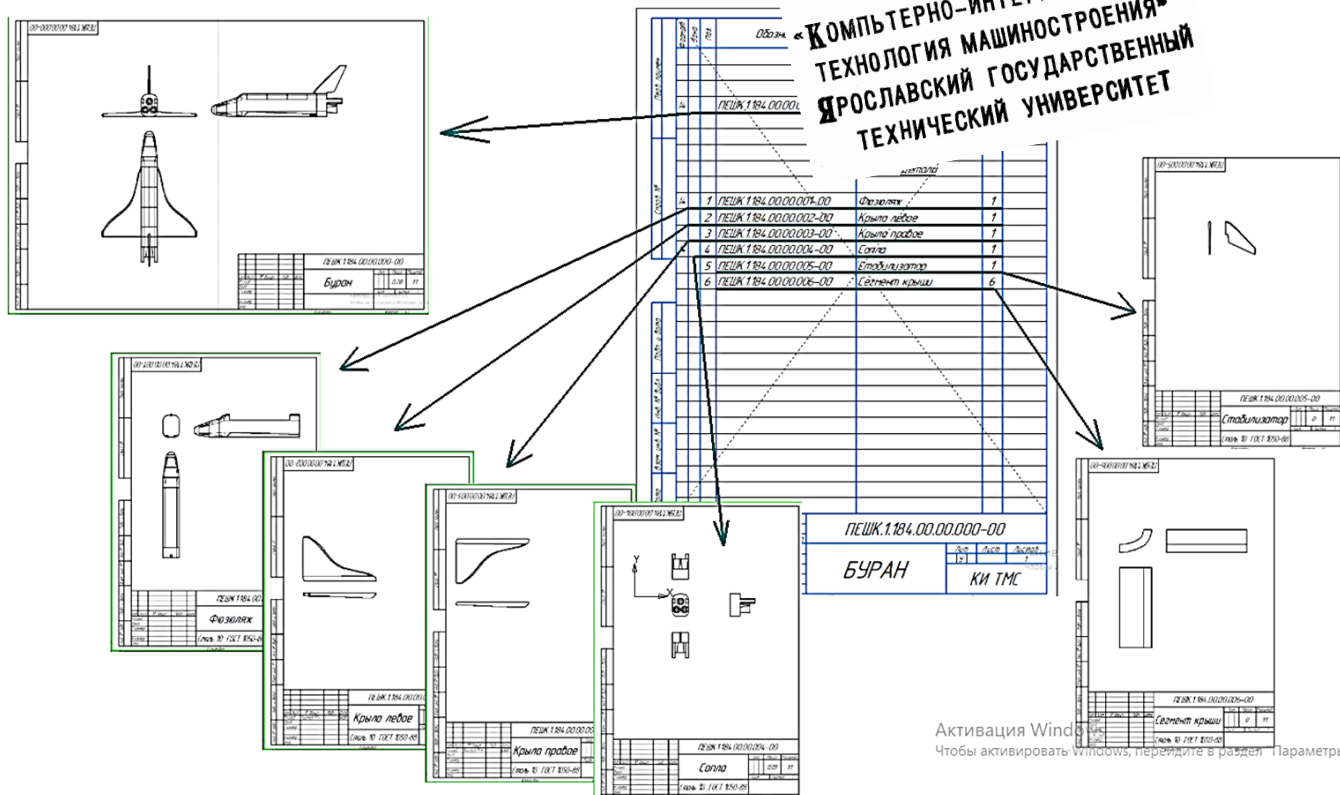
Исходными данными являются чертежи и 3D-модели всех деталей, выполненные в КОМПАС-3D.

Состав сборочной единицы (СЕ) *Буран* представлен на рисунках 1 и 2. Электронная структура этой документации в иерархическом виде для отображения на экране в виде дерева, по стандарту [2], может выглядеть так (рисунок 3).

Вид документа	№ документа	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
Сборочная единица					
			Документация		
	№	ПЕШК.1.184.00.00.000-00	Буран		
Сборочная единица			Детали		
	№	1 ПЕШК.1.184.00.00.001-00	Фюзеляж	1	
		2 ПЕШК.1.184.00.00.002-00	Крыло левое	1	
		3 ПЕШК.1.184.00.00.003-00	Крыло правое	1	
	№	4 ПЕШК.1.184.00.00.004-00	Сопла	1	
		5 ПЕШК.1.184.00.00.005-00	Стабилизатор	1	
		6 ПЕШК.1.184.00.00.006-00	Сегмент крыши	6	
ПЕШК.1.184.00.00.000-00					
Итого листов		№ документа	Листов	Дата	
Разработчик		Исполнитель	Лист	Листов	Листов
Проверщик		Контроль	1	1	1
Наименование		БУРАН		ЯГТУ	
Удостоверение		Копировать		Формат А6	

Рисунок 1 – Спецификация СЕ «Буран»

**КАФЕДРА
«КОМПЬЮТЕРНО-ИНТЕГРИРОВАННАЯ
ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»
ЯРОСЛАВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**



Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры"

Рисунок 2 – Состав КД СЕ *Буран* в традиционном бумажном представлении (чертежи)

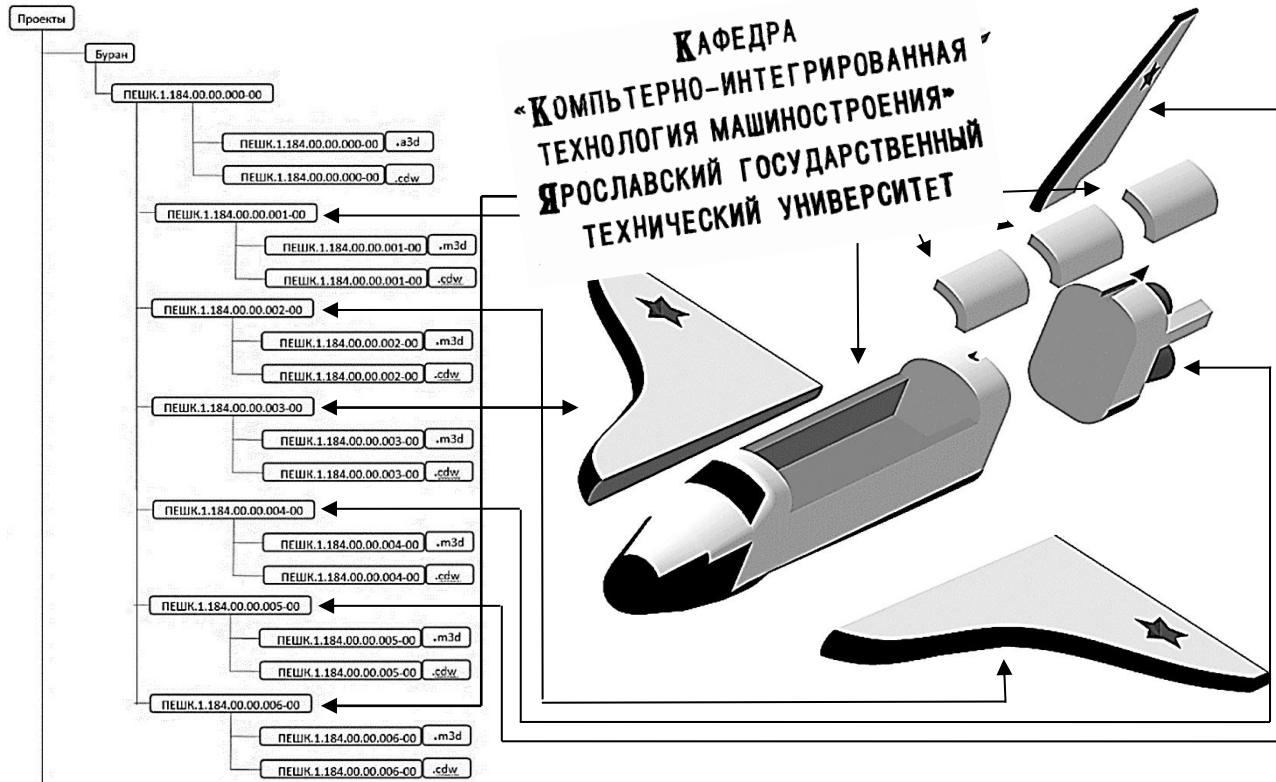


Рисунок 3 – Структура КД СЕ *Буран* в электронном представлении (3D-модели)

3 СОЗДАНИЕ ДЕРЕВА ИЗДЕЛИЯ

3.1 Система ЛОЦМАН:PLM имеет возможность хранить огромное количество различной информации. Основными видами информации, доступной в клиенте, являются *структура*, *файлы* и *атрибуты* (рисунок 4).

В дисплейном классе запускаем клиент ЛОЦМАН:PLM. После загрузки системы выбираем базу данных *KITMS* для дальнейшей работы. В качестве способа подключения к ней выбираем *Указанные данные (SQL-аутентификация)* и заполняем поля *Имя пользователя* и *Пароль* (рисунок 5) (данные учетной записи выдаются преподавателем).

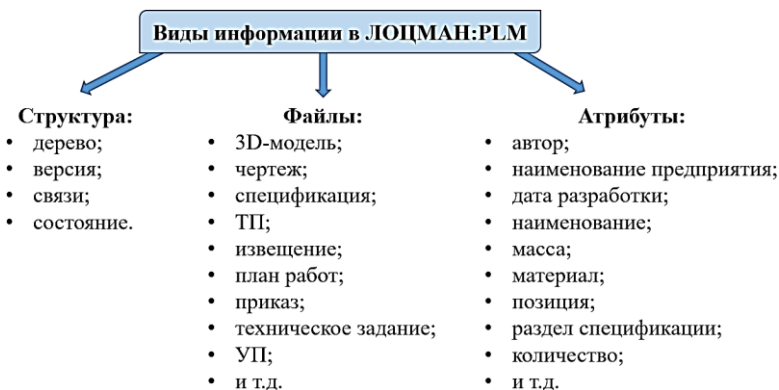


Рисунок 4 – Виды информации, хранящейся в ЛОЦМАН:PLM

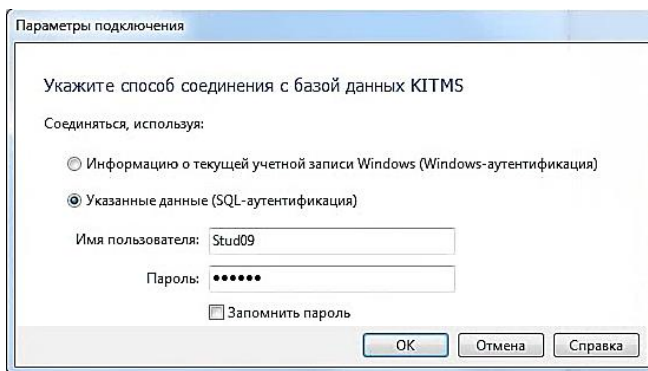


Рисунок 5 – Параметры подключения

3.2 Среда клиента. После успешного подключения открывается рабочее окно Клиента (рисунок 6). Во вкладке *Проекты* отображаются проекты, которые уже имеются в данной БД (рисунок 7).

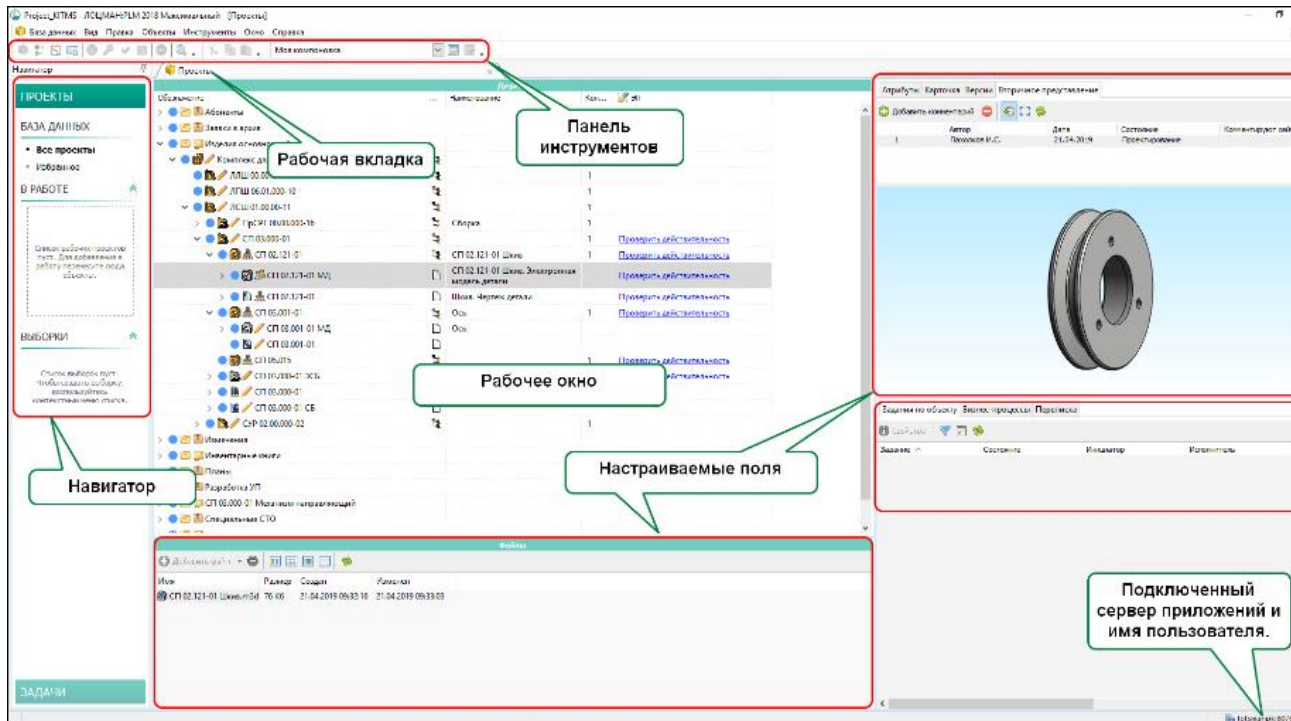


Рисунок 6 – Содержание окна Клиента

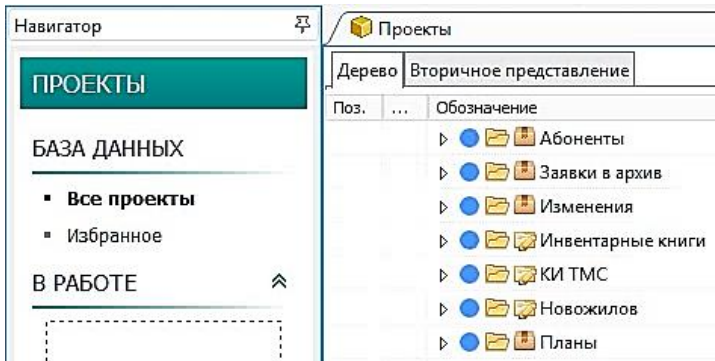


Рисунок 7 – Навигатор и созданные ранее проекты

3.3 Создание объекта – проекта *Буран*. В свободном месте рабочего пространства вкладки *Проекты* нажимаем ПКМ, в открывшемся контекстном меню выбираем *Создать* → *Проект* (рисунок 8). В появившемся окне создания проекта вводим наименование проекта *Буран* в поле *Объект* и далее заполняем поля (рисунок 9):

- тип – «Папка»;
- состояние – «Рабочая папка».

После подтверждения *OK* в рабочей области появится пустой проект с *Буран* (рисунок 10).

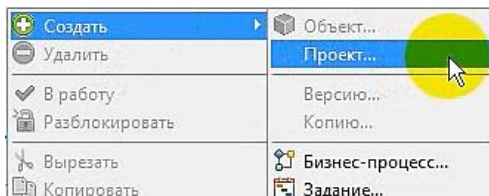


Рисунок 8 – Создание нового проекта

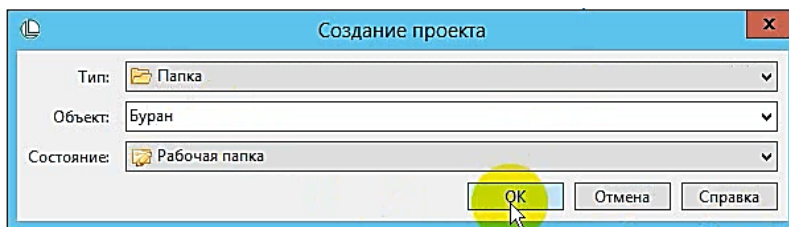


Рисунок 9 – Окно «Создание проекта»

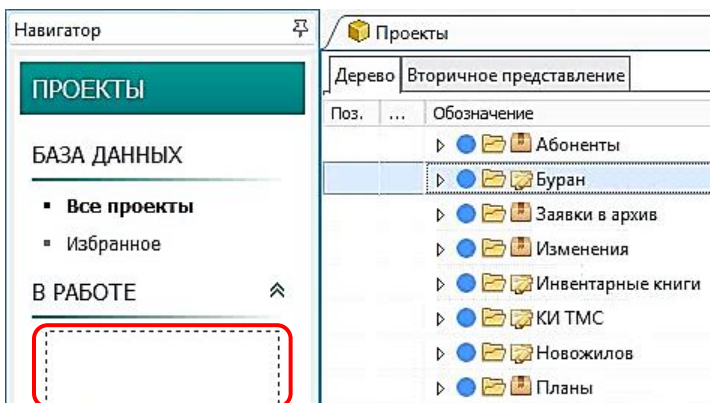


Рисунок 10 – Созданный проект «Буран»

3.4 Пустой проект берем *В работу*. В *Дереве* окна *Проекты* выделяем созданный объект – проект *Буран* и нажатием ПКМ вызываем контекстное меню, в котором выбираем команду *В работу* (рисунок 11).

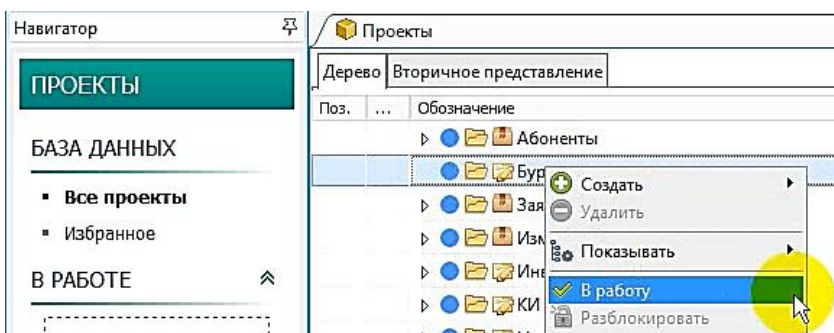


Рисунок 11 – Направление проекта «В работу»

После присвоения проекту *Буран* статуса *В работе* (рисунок 12), он будет доступен только в *Клиенте* на данном ПК и блокируется для других пользователей. При попытке получения доступа к этому проекту другие пользователи увидят значок *Замок* и сообщение о текущем статусе проекта. В контекстном меню будет погашена строка *В работу* (рисунок 13).

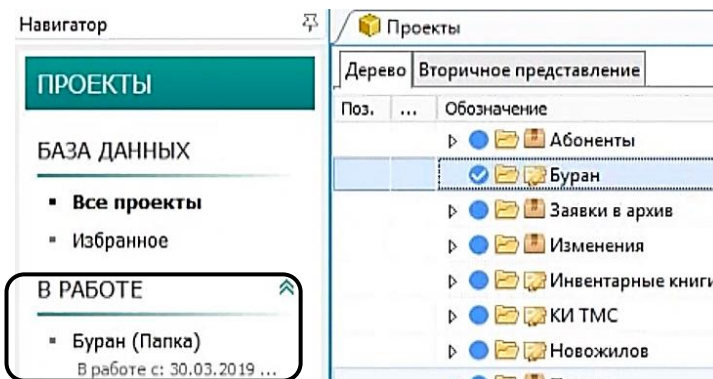


Рисунок 12 – Проект *Буран* со статусом *В работе*

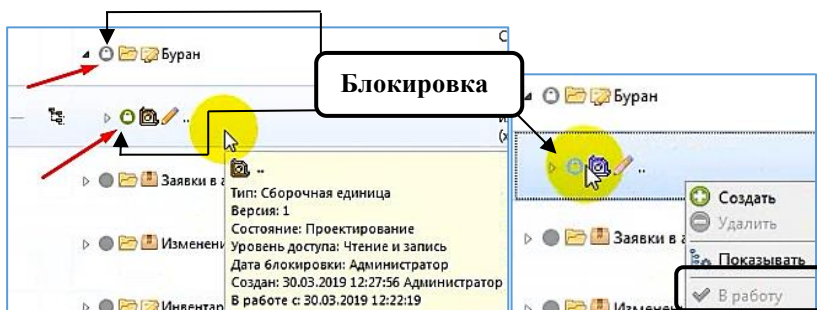


Рисунок 13 – Проект *Буран* заблокирован

3.5 Создание в проекте новой СЕ *Буран*. Начинаем ввод электронной структуры (см. рисунок 3) СЕ «Буран». Создадим СЕ «Буран ПЕШК.1.184.00.00.000-00». Находясь на вкладке «В работе», в дереве проекта выделяем проект «Буран» и ПКМ открываем контекстное меню, где выбираем *Создать* → *Объект* → *Сборочная единица* (рисунок 14). Заполняем *Карточку* объекта (рисунок 15) согласно спецификации (см. рисунок 1). После подтверждения новая СЕ появляется в списке объектов проекта «Буран» (рисунок 16).

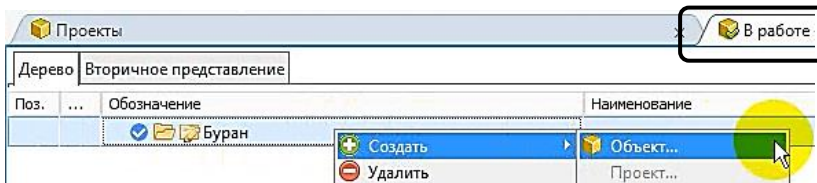


Рисунок 14 – Создание объекта

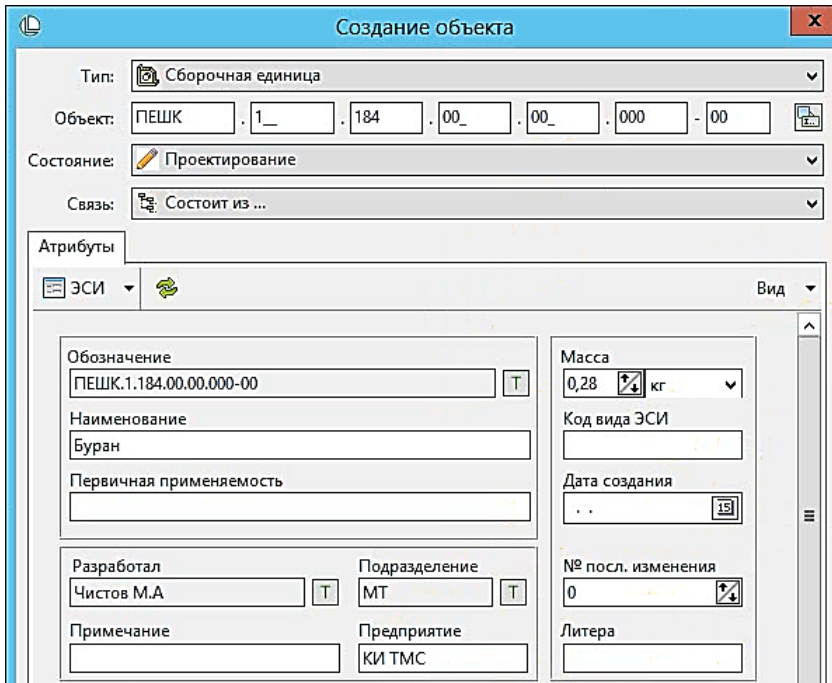


Рисунок 15 – Создание объекта *Сборочная единица*

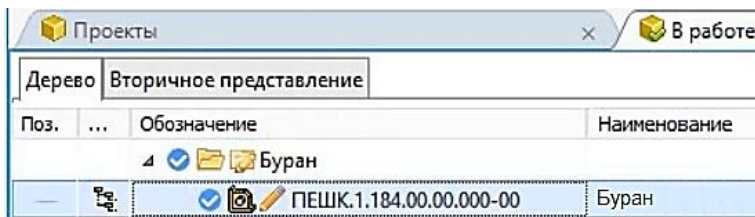


Рисунок 16 – Созданная СЕ *Буран*

3.6 Разблокируем СЕ *Буран*. Сохраняем и возвращаем пустой объект «Буран» в БД ЛОЦМАН:PLM из состояния «В работе». Для этого выделяем объект в левой части экрана, вызываем контекстное меню, выбираем *Сохранить и Вернуть* (рисунок 17). Теперь данный проект с созданной СЕ отображается в списке проектов дерева и становится доступен для других пользователей (рисунок 18).

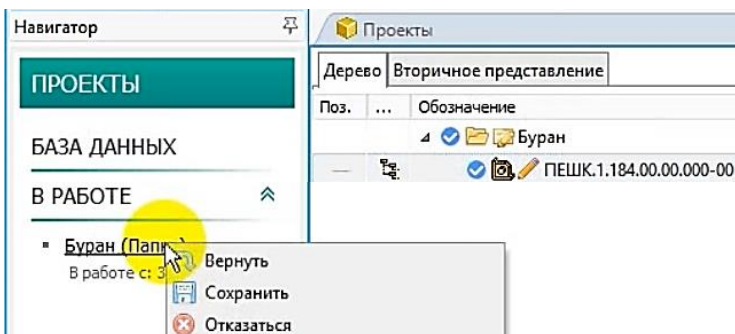


Рисунок 17 – Сохранить/Вернуть из состояния *В работе*

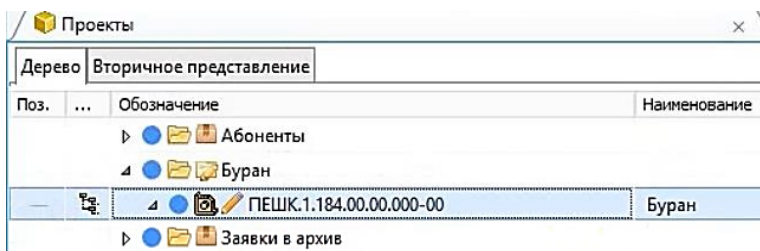


Рисунок 18 – Созданная СЕ

3.7 Ввод объектов – деталей. Для ввода состава новой СЕ *Буран* выбираем ее ветку в дереве, снова вызываем контекстное меню (рисунок 19) и направляем *В работу*.

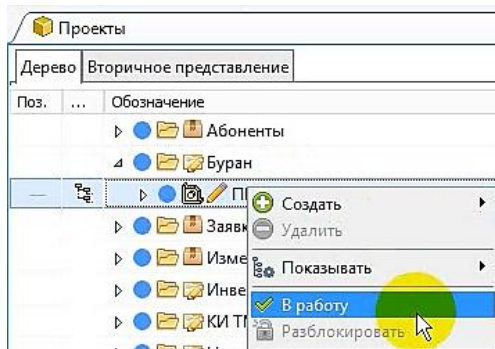


Рисунок 19 – Направляем в работу СЕ

Далее для ввода первой детали *Фюзеляж* (рисунок 3), аналогично п.3.5, создаем объект *Деталь* и вводим её обозначение *ПЕШК.1.184.00.00.001-00* и наименование *Фюзеляж* (рисунок 20).

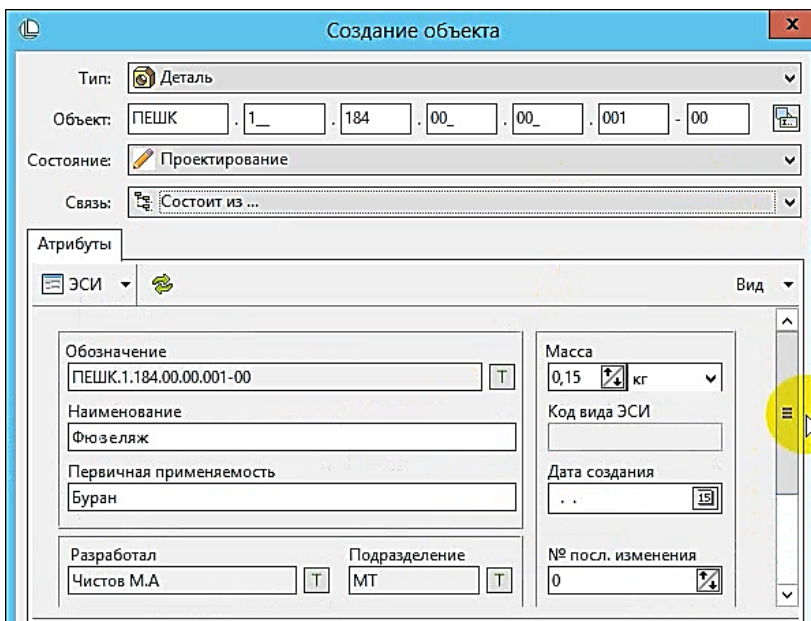


Рисунок 20 – Создание детали «Фюзеляж»

В результате в дереве появляется новая ветка пустого объекта *Фюзеляж ПЕШК.1.184.00.00.001-00* (рисунок 21).

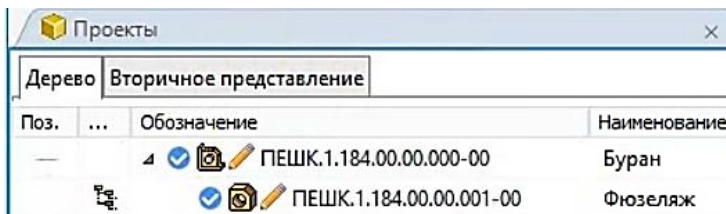


Рисунок 21 – Созданная ветка объекта

3.8 Добавление к дереву объектов графических файлов. Теперь добавим к объекту файлы 3D-модели и чертежа данной детали, а также создадим для них *Вторичное представление*. Оно обеспечивает быстрый и удобный просмотр без использования САД-системы.

Добавим в дерево объекта *Фюзеляж ПЕШК.1.184.00.00.001-00* объект-документ *Чертеж детали* (рисунок 22). При этом система предлагает выбрать существующий файл, создать новый, либо не создавать файл.

При выборе второго варианта, файл можно добавить одним из двух доступных способов:

1) нажать *Добавить файл* и указать путь к данному файлу (рисунки 23, 24);

2) перетащить нужный файл в область файлов после создания объекта *Чертеж детали* (рисунки 25, 26). После добавления файл можно открыть в КОМПАС-3D непосредственно из ЛОЦМАН:PLM (рисунок 27).

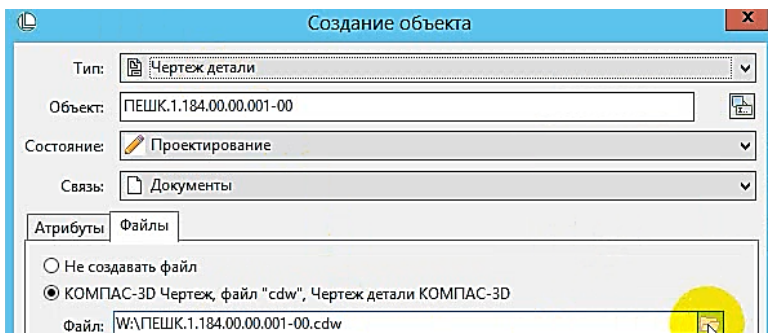


Рисунок 22 – Создание объекта

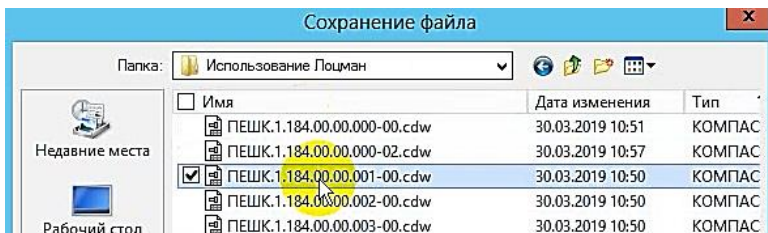


Рисунок 23 – Выбор имеющегося файла чертежа детали

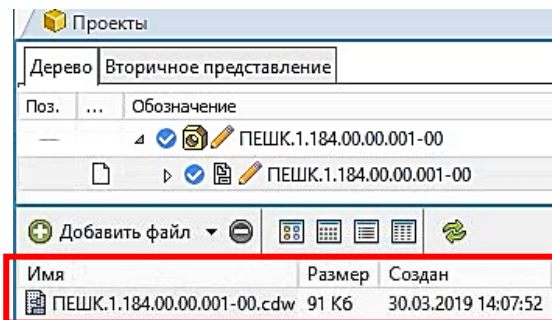


Рисунок 24 – Добавленный к объекту файл чертежа

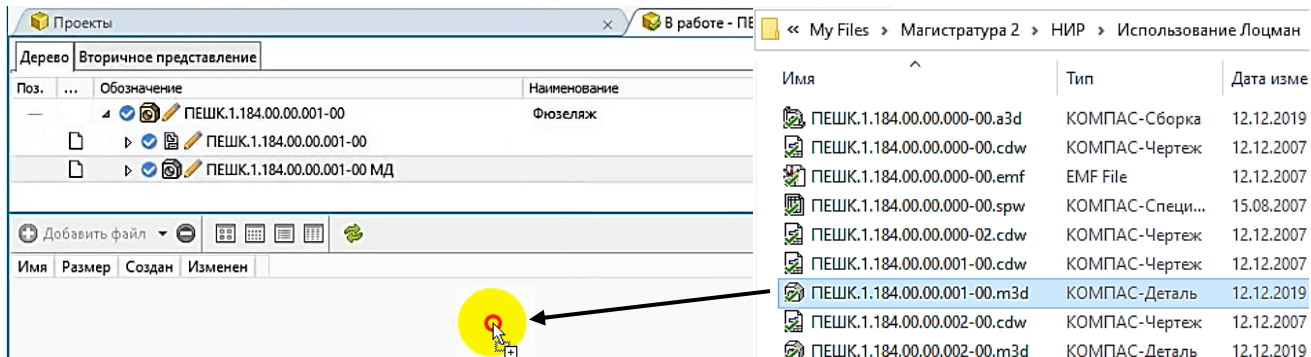


Рисунок 25 – Добавление файла перетаскиванием

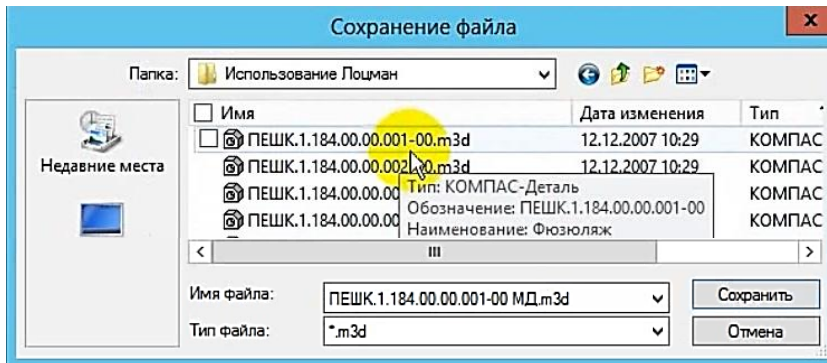


Рисунок 26 – Подтверждение загрузки файла

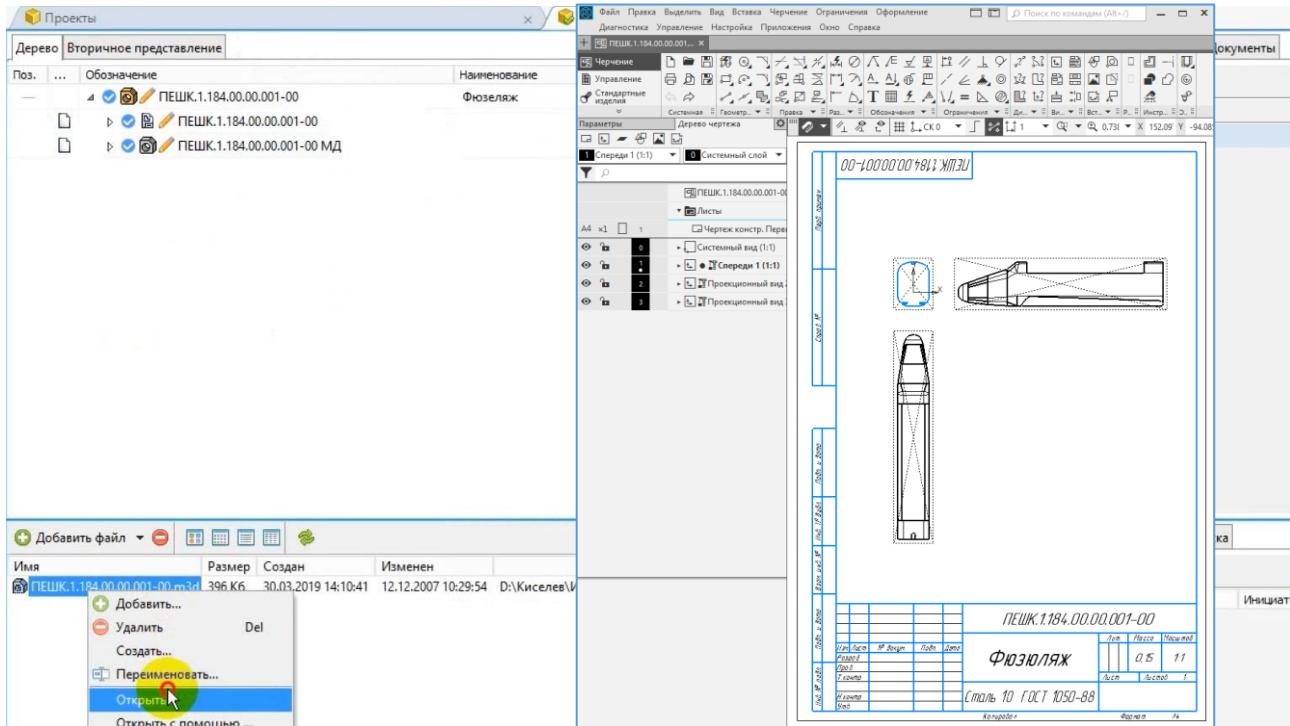


Рисунок 27 – Открытый в Компас файл добавленного чертежа

3.9 Для получения «Вторичного представления» нажимаем ПКМ на имени файла и в контекстном меню выбираем *Получить информацию* (рисунок 28).

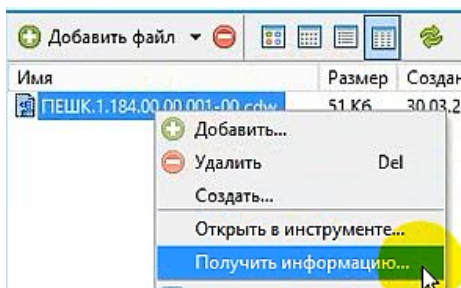


Рисунок 28 – Получить информацию

Теперь во вкладке *Вторичное представление* появится картинка чертежа (рисунок 29), что ускорит просмотр графического объекта.

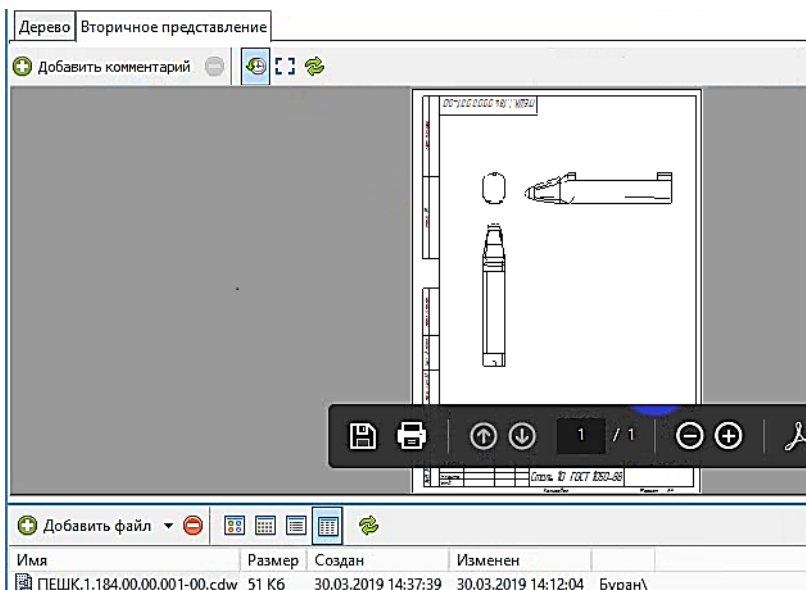


Рисунок 29 – «Вторичное представление» чертежа

Аналогично добавляем файл 3D-модели и создаем ее вторичное представление. В дереве изделия 3D-модель автоматически получает наименование *Электронная модель детали (ЭМД)* или *Электронная модель сборочной единицы (ЭМСЕ)* (рисунок 30).

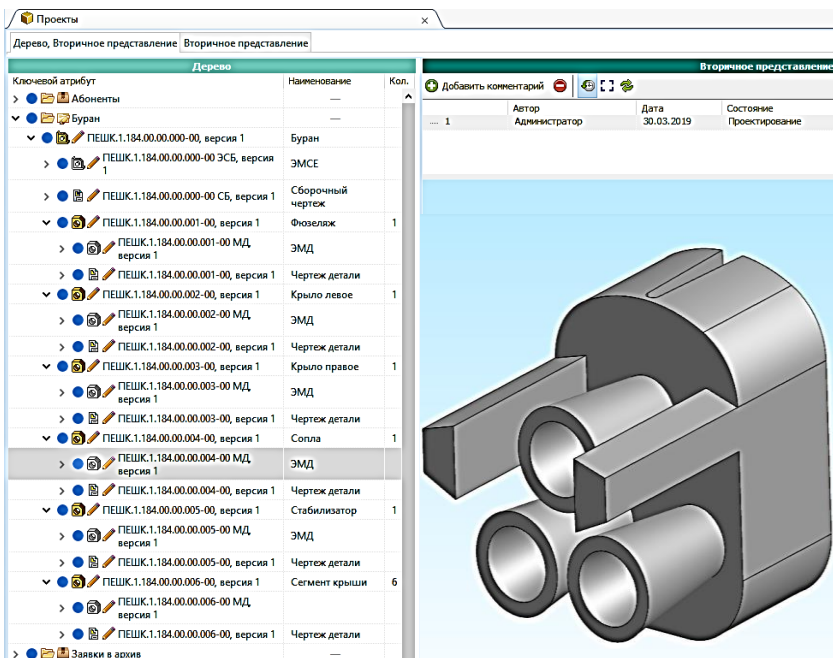


Рисунок 30 – Вторичное представление 3D-модели

3.10 Добавляем в дерево проекта остальные объекты СЕ, а также загружаем файлы сборочного чертежа (СБ) и ЭМСЕ *Бурана* (рисунки 31-33). Завершённое дерево СЕ *Буран* представлено на рисунке 34.

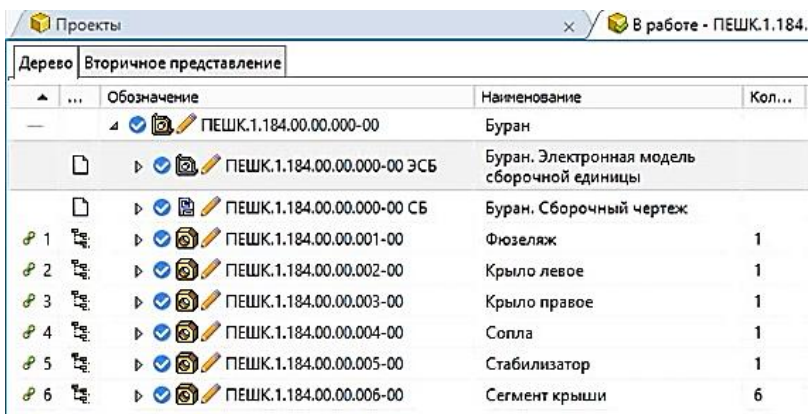


Рисунок 31 – Сформированное дерево объекта *Буран*

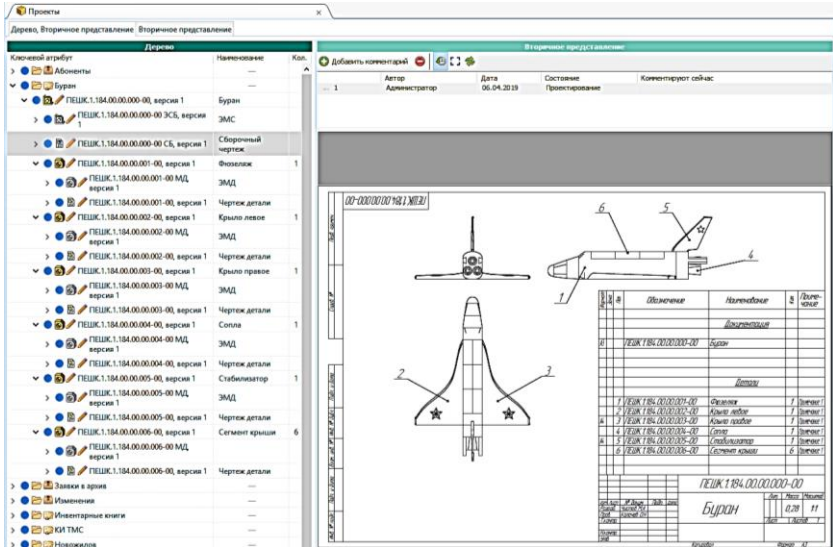


Рисунок 32 – Просмотр вторичного представления СБ

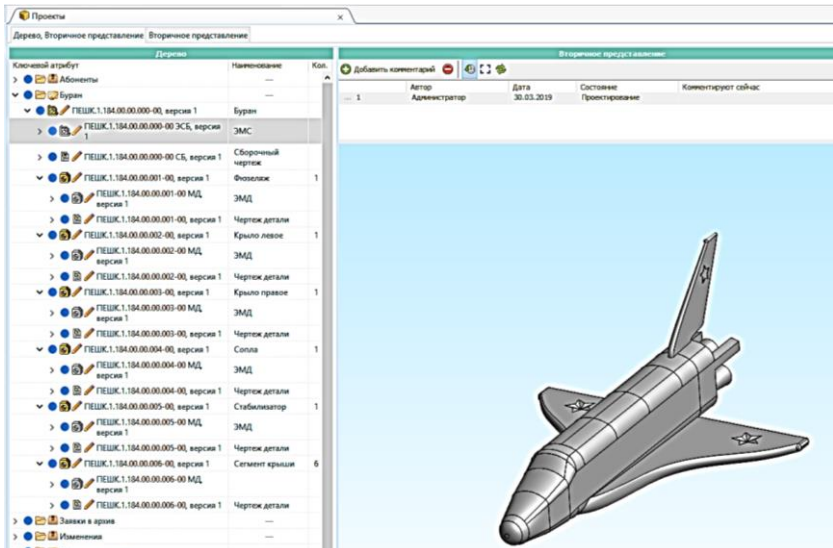


Рисунок 33 – Просмотр вторичного представления ЭМСЕ

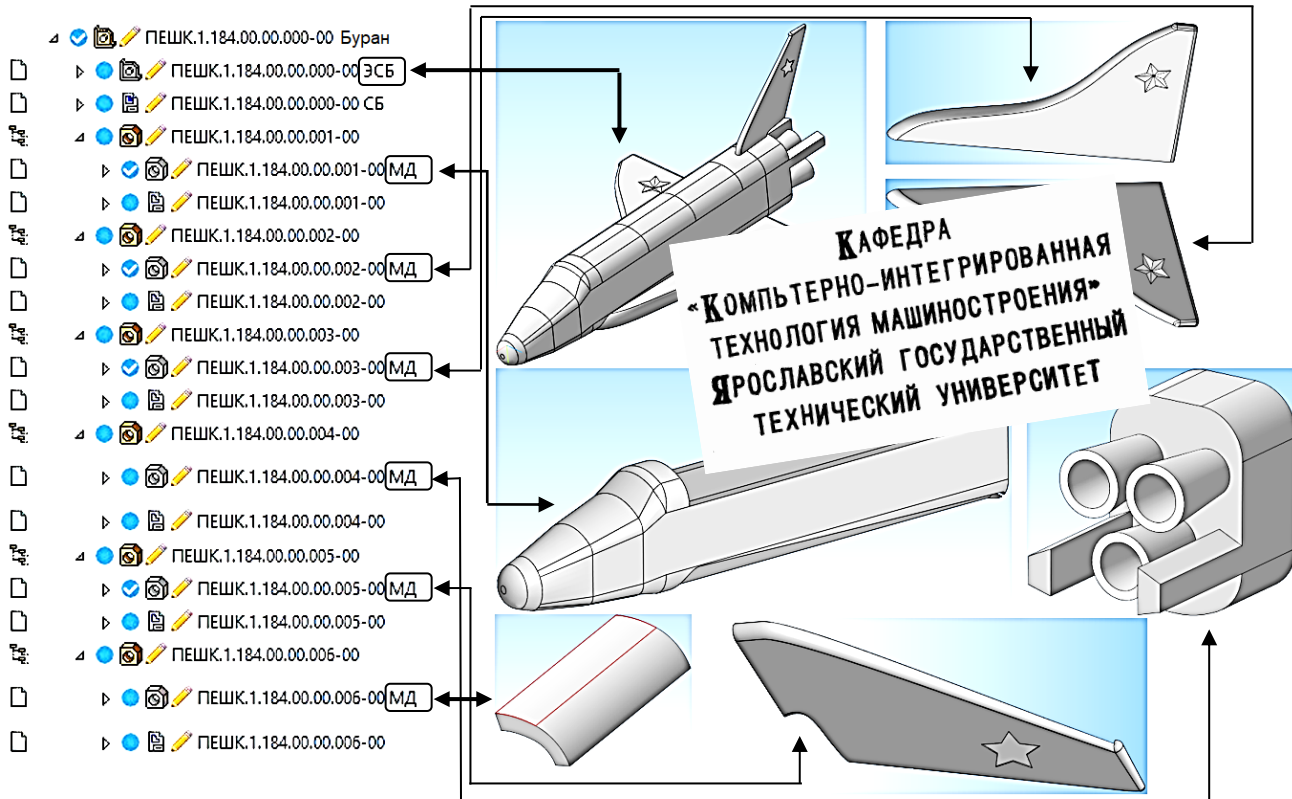


Рисунок 34 – Сформированное электронное дерево и вторичное представление 3D-моделей СЕ *Буран*

4 АВТОМАТИЧЕСКОЕ ФОРМИРОВАНИЕ ОТЧЕТА

4.1 Завершающим этапом выполнения лабораторной работы является автоматическое формирование по введенной в дереве информации традиционной в ЕСКД спецификации СЕ *Буран*. Для этого во вкладке *Инструменты* ЛОЦМАН:PLM выберем команду *Отчеты* (рисунок 35). Она запускает стандартную процедуру на языке SQL поиска информации в соответствии с иерархией СЕ и последующее заполнение шаблона спецификации.

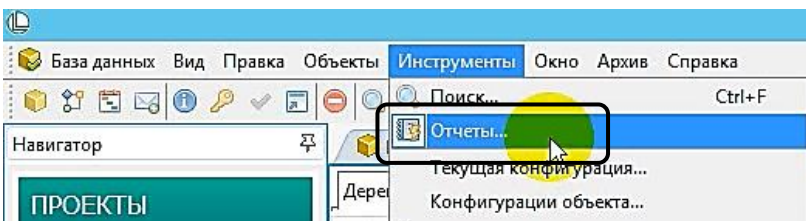


Рисунок 35 – Команда «Отчеты»

4.2 В меню готовых шаблонов выбираем требуемый шаблон отчета. Для получения отчета типа *Спецификация* в разделе *Папки* (рисунок 36) раскрываем пункт *Отчеты* и выбираем *Конструкторские*, после чего в разделе отчеты выбираем *Спецификация ГОСТ 2.106-96*.

Сформированный отчет для СЕ *Буран* представлен на рисунке 37. Эта спецификация может быть распечатана или сохранена как графический файл.

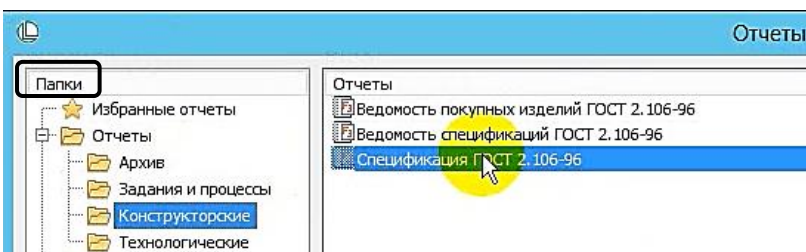


Рисунок 36 – Выбор шаблона отчета

5 РЕДАКТИРОВАНИЕ ОФОРМЛЕНИЯ СПЕЦИФИКАЦИИ

5.1 В процессе проектирования при формировании спецификации иногда возникает необходимость изменить или дополнить состав атрибутов – сведений об объекте. В нашем случае необходимо заменить атрибут *Наименование* для 3D-моделей, который по умолчанию имеет значение *Электронная модель детали* (см. рисунок 37) на аббревиатуру *ЭМД* согласно требованиям стандарта [2]. Для этого имеется два способа:

1) открываем вкладку *Атрибуты* в правой части рабочего пространства (рисунок 38) и вносим изменения;

2) нажимаем ПКМ на редактируемом объекте, в появившемся контекстном меню выбираем *Свойства* (рисунок 39) и переключаем вид открывшегося окна свойств на *Атрибуты* (рисунки 40, 41), после чего вносим изменения.

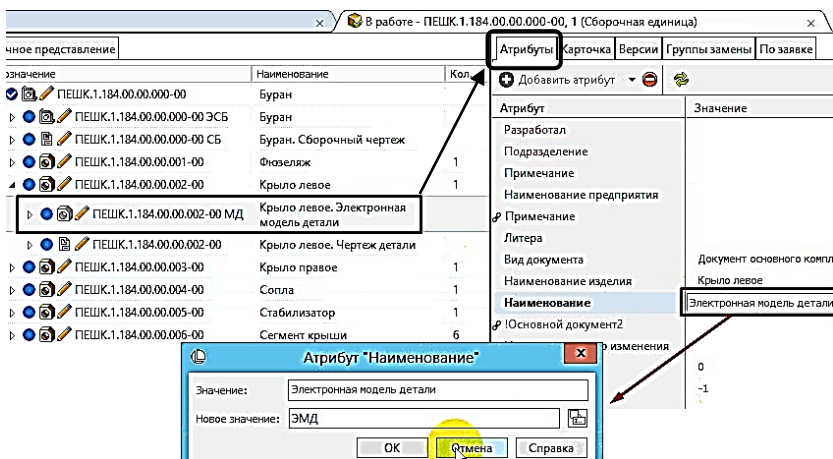


Рисунок 38 – Атрибуты объекта

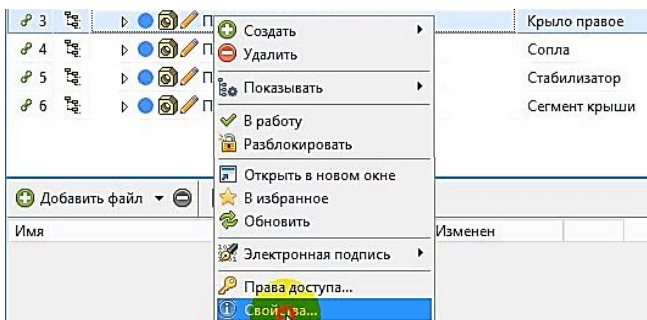


Рисунок 39 – Строка *Свойства*

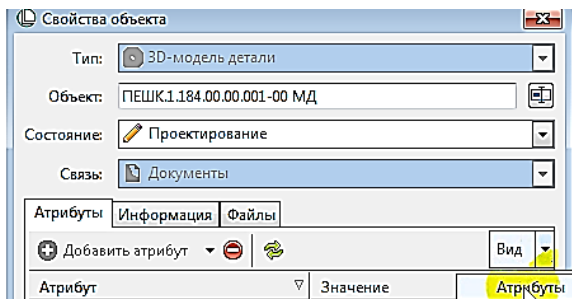


Рисунок 40 – Изменение вида окна *Свойства объекта*

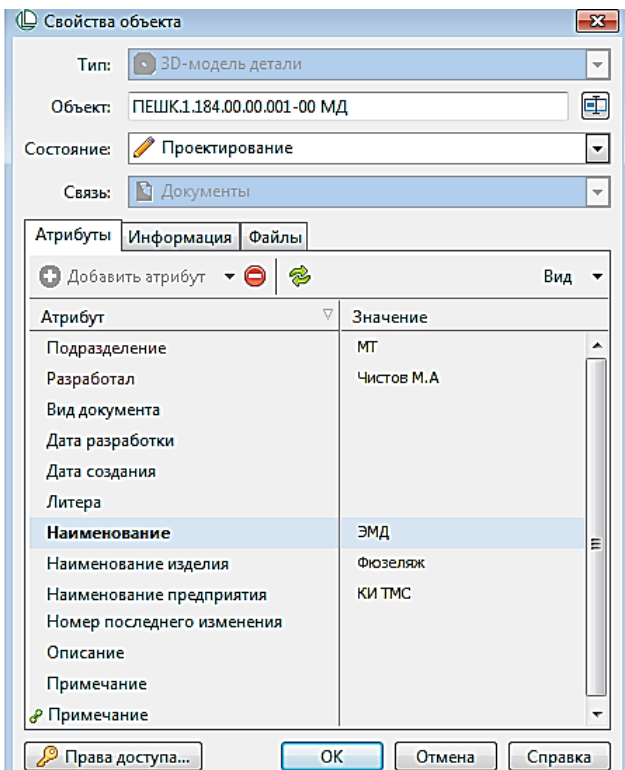


Рисунок 41 – *Атрибуты*

5.2 После завершения редактирования сохраняем изменения информации (в левой части экрана), а затем формируем отчет, как это

описано в п. 4. Результирующий отчет в виде спецификации с учетом изменений представлен на рисунке 42.

Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	Изм.			
							№	Дат.		
							№	Дат.		
				<u>Документация</u>						
			ПЕШК.1.184.00.00.000-00 ЭСБ	ЭМСЕ						
АЗ			ПЕШК.1.184.00.00.000-00 СБ	Сборочный чертеж						
			ПЕШК.1.184.00.00.001-00 МД	Фюзеляж. ЭМД						
			ПЕШК.1.184.00.00.002-00 МД	Крыло левое. ЭМД						
			ПЕШК.1.184.00.00.003-00 МД	Крыло правое. ЭМД						
			ПЕШК.1.184.00.00.004-00 МД	Сопла. ЭМД						
			ПЕШК.1.184.00.00.005-00 МД	Стабилизатор. ЭМД						
			ПЕШК.1.184.00.00.006-00 МД	Сегмент крыши						
				<u>Детали</u>						
Листы и сборки	Листы и сборки	№	1	ПЕШК.1.184.00.00.001-00	Фюзеляж	1				
			2	ПЕШК.1.184.00.00.002-00	Крыло левое	1				
			3	ПЕШК.1.184.00.00.003-00	Крыло правое	1				
			4	ПЕШК.1.184.00.00.004-00	Сопла	1				
			5	ПЕШК.1.184.00.00.005-00	Стабилизатор	1				
			6	ПЕШК.1.184.00.00.006-00	Сегмент крыши	6				
				ПЕШК.1.184.00.00.000-00						
№	Лист	№	Введ.	Лист	Вата	Бюро Спецификация	Л/В	Л	Л-В	
								1	1	

Копировать

Рисунок 42 – Сформированная спецификация с учетом изменений наименования и шрифта

ВЫВОДЫ

На примере упрощенной конструкции орбитального корабля «Буран» изучен процесс создания в системе ЛОЦМАН:PLM структурированного дерева СЕ, заполнения его электронной КД в виде файлов чертежей и 3D-моделей, редактирования атрибутивной информации объектов дерева, а также настройка шаблонов спецификации и ввода для корректного отображения информации в спецификации.

Содержание отчета по лабораторной работе:

- Исходная информация в виде файлов чертежей и 3D-моделей СЕ;
- Создание нового проекта;
- Создание структурированного дерева СЕ;
- Наполнение дерева файлами КД;
- Формирование *отчета* на основе дерева в виде спецификации СЕ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инструкция по работе в ЛОЦМАН при создании проекта – сайт кафедры КИ ТМС [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://tms.ystu.ru/buran-web-first.htm>;
2. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Электронная модель сборочной единицы ГОСТ 2.057-2014;
3. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов ГОСТ 2.102-2013
4. Калачев О.Н. Опыт использования PDM-системы ЛОЦМАН в организации учебного процесса на кафедре технологии машиностроения // Проблемы информатизации образования. Материалы Всеросс. научн.-техн. конф. – Тула, ТулГУ, 2008. – С. 30-32
5. Калачев О.Н., Баранов С.Ю. К вопросу подготовки оригинальных отчетов на основе исследования структуры БД ЛОЦМАН:PLM и запросов на языке T-SQL // Там же - С.247-251.
6. Яблочников Е.И., Фомина Ю.Н., Саломатина А.А. Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия / Учебное пособие – СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. – 188 с.
7. Яблочников Е.И., Молочник В.И., Фомина Ю.Н. Реинжиниринг бизнес-процессов проектирования и производства / Учебное пособие – СПб: СПб ГУИТМО, 2008. – 152 с.
8. YouTube; канал «asconvideo» [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.youtube.com/user/asconvideo/featured>;
9. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Электронная структура изделия. Общие положения ГОСТ 2.053-2013;
10. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Текстовые документы ГОСТ 2.106-96.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ	5
2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	5
3 СОЗДАНИЕ ДЕРЕВА ИЗДЕЛИЯ	8
4 АВТОМАТИЧЕСКОЕ ФОРМИРОВАНИЕ ОТЧЕТА.....	23
5 РЕДАКТИРОВАНИЕ ОФОРМЛЕНИЯ СПЕЦИФИКАЦИИ	25
ВЫВОДЫ.....	28
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	29