

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

**Е. И. Яблочников,
Т.В. Гусева, А. А. Грибовский**

**Методические указания по выполнению
практических работ в PDM системе
SmarTeam**



**Санкт-Петербург
2018**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

**Е. И. Яблочников,
Т.В. Гусева, А. А. Грибовский**

**Методические указания по выполнению
практических работ в PDM системе
SmarTeam**

Учебное пособие

РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УНИВЕРСИТЕТЕ ИТМО
по направлениям подготовки 12.04.01 Приборостроение; 09.04.01
Информатика и вычислительная техника в качестве учебного пособия для
реализации основных профессиональных образовательных программ
высшего образования магистратуры



**Санкт-Петербург
2018**

Яблочников Е. И., Гусева Т.В., Грибовский А. А. Методические указания по выполнению практических работ в PDM-системе SmarTeam. Под ред. к.т.н., доцента Е.И. Яблочникова – СПб: Университет ИТМО, 2018 –47 с.

Методические указания посвящены принципам и средствам поддержки жизненного цикла изделия на различных этапах. Основное внимание уделено моделированию производственного процесса в PDM-системе SmarTeam. Рассматриваются возможности системы по работе с жизненным циклом изделия. Также иллюстрируются механизмы наполнения базы данных: создание и редактирование объектов, их удаление.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся в магистратуре по направлениям подготовки 12.04.01 «Приборостроение» и 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».



Университет ИТМО – ведущий вуз России в области информационных и фотонных технологий, один из немногих российских вузов, получивших в 2009 году статус национального исследовательского университета. С 2013 года Университет ИТМО – участник программы повышения конкурентоспособности российских университетов среди ведущих мировых научно-образовательных центров, известной как проект «5 в 100». Цель Университета ИТМО – становление исследовательского университета мирового уровня, предпринимательского по типу, ориентированного на интернационализацию всех направлений деятельности.

© Университет ИТМО, 2018

© Яблочников Е. И., Гусева Т.В., Грибовский А. А., 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ	3
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	5
ВВЕДЕНИЕ	6
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1. РАСШИРЕННЫЕ И ВИРТУАЛЬНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК СОВРЕМЕННЫЕ ФОРМЫ КООПЕРАЦИИ ПРИ СОЗДАНИИ НОВОЙ ПРОДУКЦИИ	7
Цель практической работы №1	7
Описание практической работы №1	7
Определение классов и подклассов	7
Типы классов в SmarTeam.....	8
Работа с деревом объектов.....	9
Просмотр страниц паспорта объекта.....	10
Постановка задачи к практической работе №1	12
Руководство к выполнению практической работы №1	12
Переход между классами объектов.....	12
Организация рабочего стола.....	14
Редактирование свойств дерева	14
Изменение свойств страницы.....	16
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2. РАБОТА С ОБЪЕКТАМИ В SMARTTEAM	19
Цель практической работы №2	19
Описание темы практической работы №2	19
Создание нового объекта	19
Удаление объекта из SmarTeam	20
Поиск объектов в PDM-системе.....	21
<i>Поиск по атрибутам.....</i>	22
<i>Поиск объекта по примеру</i>	24
<i>Предопределенный поиск (Редактор поиска).....</i>	25
<i>Сеточная диаграмма результатов</i>	26
<i>Определение атрибутов поиска.....</i>	27
Постановка задачи к практической работе №2	27
Руководство к проведению практической работы №2	28
Создание объектов в SmarTeam	28

Добавление копии объекта в SmarTeam.....	29
Удаление объектов в SmarTeam.....	29
Отработка механизмов поиска в SmarTeam.....	30
<i>Использование поиска по атрибутам</i>	<i>30</i>
<i>Использование поиска по примеру</i>	<i>31</i>
<i>Представление результатов поиска в виде диаграммы</i>	<i>32</i>
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3. УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА В SMARTTEAM.....	34
Цель практической работы №3	34
Описание этапов жизненного цикла документа SMARTTEAM	35
Описание этапов жизненного цикла элемента в SMARTTEAM.....	37
Постановка задачи к практической работе №3	39
Руководство к проведению практической работы №3	40
Создание документов в системе SmarTeam	40
Прохождение этапов ЖЦ, проведение изменений в документах.....	41
Прохождение этапов ЖЦ для элементов.....	43
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	45

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящих методических указаниях применены следующие сокращения и обозначения с пояснениями:

DMD	Data Model Designer
FD	Form Designer
PDM	Product Data Management
БД	База данных
ЖЦ	Жизненный цикл
КД	Конструкторская документация
СРС	Самостоятельная работа студентов
ТД	Технологическая документация
ТП	Технологический процесс

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие посвящено вопросам работы в едином информационном пространстве в PDM-системе. Основное внимание уделяется таким этапам жизненного цикла изделия, как проектирование изделий, технологическая подготовка производства, автоматизированный контроль за ходом выполнения бизнес-процессов компании.

Актуальность предложенной проблематики вызвана условиями бурного развития информационных технологий, использования новейших технологий при изготовлении продукции и внедрения передовых методик на предприятиях, роста конкуренции и индивидуализации изделий. Руководителям предприятий необходимо следить за всеми новыми и перспективными решениями в своей области. Необходимо это для того, чтобы предприятие было способно выпускать продукцию – ту, что оно уже выпускало, так и новую. Предприятие должно уметь адаптироваться к изменяющимся условиям рынка и быть готовым в сжатые сроки разрабатывать новую для него продукцию.

Разработка новых проектных решений – процесс сложный, занимает много времени, требует исследований, моделирования и тестирования. Но зачастую многие из этих решений являются похожими друг на друга или имеют одинаковые элементы. Таким образом, для организации процесса технологической подготовки производства и принятия правильных решений в его реализации необходимы системы информационной поддержки производства, позволяющие накапливать знания и обеспечивать предприятие возможными вариантами решения поставленных задач.

При этом важно отметить, что подобные системы должны обладать точными системами выборки и сегментации данных по запрашиваемым параметрам (изделия, материала, оборудования, инструментам). Помимо прочего, информационные системы принятия решений должны обладать свойствами универсальности, гибкости и масштабируемости для внедрения и использования на различных производствах.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1. РАСШИРЕННЫЕ И ВИРТУАЛЬНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК СОВРЕМЕННЫЕ ФОРМЫ КООПЕРАЦИИ ПРИ СОЗДАНИИ НОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Цель практической работы №1

Цель практической работы №1 состоит в том, чтобы на примере построения виртуальной структуры предприятия в информационном пространстве системы SmarTeam ознакомиться:

- с базовыми функциями пользователя SmarTeam;
- с методологией построения виртуального предприятия.

В результате выполнения практической работы у студентов должно сформироваться чёткое представление о начальных принципах работы с системой SmarTeam: что такое классы и подклассы, виды связей между объектами в системе, управление персональными настройками системы. Используя эти знания на практике, будущий инженер сможет ориентироваться в системе SmarTeam, а также выполнять элементарные визуальные настройки.

Описание практической работы №1

Определение классов и подклассов

Система SmarTeam [1] организует все данные вокруг проектов. Проекты используются для представления некоторой идеи или концепции и обычно они являются верхним классом в структуре данных. Как правило, класс Проекты используются для представления организаций-заказчиков (рабочих проектов Компании), которые будут содержать многочисленные Подпроекты.

Каждый класс в SmarTeam имеет собственное множество атрибутов, которые показаны в *Профильной карте*. Класс более низкого уровня связан с вышестоящим классом *иерархической связью* и наследует атрибуты вышестоящего класса, а также может иметь собственные атрибуты. Таким образом, по мере того, как вы переходите от более высокого класса структуры данных к более низким подклассам, информация в классе становится все более специфической.

Например, если класс “Папки” имеет такие атрибуты, как *ID Номер*, *Описание*, *Тип папки*, *Состояние* и *Дата создания*, то Чертежи (подкласс “Папки”) будет наследовать все эти атрибуты и иметь дополнительные, например, *Тип файла*, *Имя файла*, *Директория*, *Номер версии* и *Дата выпуска*. В показанной ниже структуре Проекты, Документация, Клиенты и Элементы служат в качестве контейнеров для организации подклассов более низкого уровня.

На рисунке 1.1 отображена типичная структура, которая состоит из классов и подклассов.

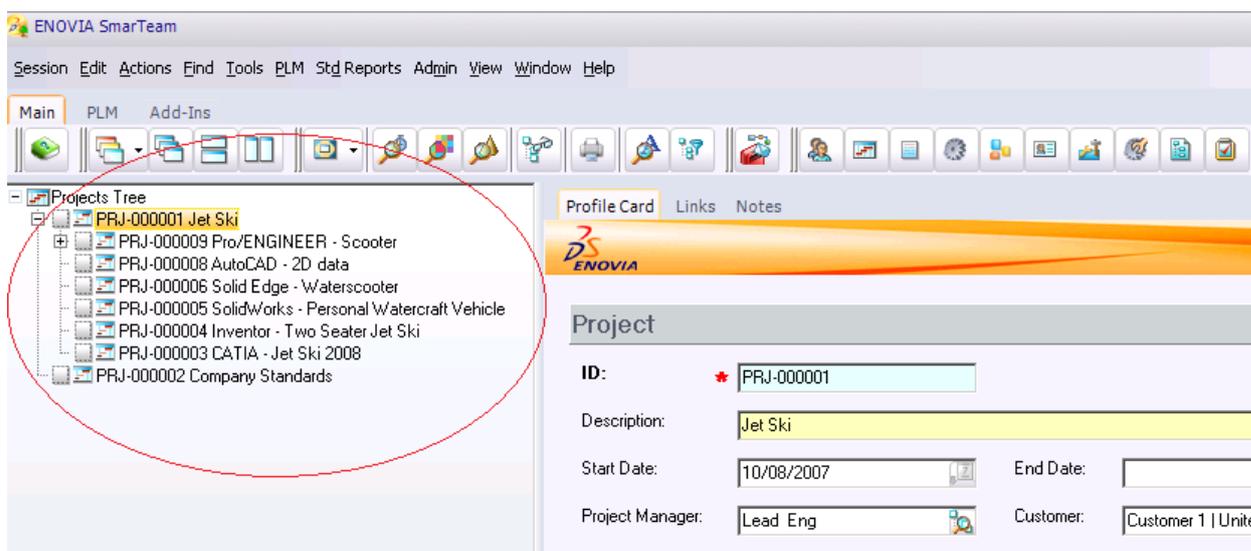


Рисунок 1.1. Представление структуры в PDM системе.

Типы классов в SmarTeam

Для каждого объекта в Браузере дерева можно увидеть различные категории классов [2]. Классы содержат объекты, которые организованы в группы, такие как Документы, Материалы, Комплектующие, Учетные записи пользователей и т.д. Разные категории классов связаны между собой *логическими связями*.

В начальной базе данных системы SmarTeam (SmDemo) классы определены так, как представлено в таблице 1.1.

Таблица 1.1. Классы в демонстрационной базе данных SmDemo.

Значок (“Иконка”)	Класс
	Проекты
	Документы
	Материалы
	Элементы
	Контакты
	Изделия

	Оборудование
	Планируемые действия
	Пользователи

Пользователь имеет возможность рассмотреть информацию для каждого класса относительно логически связанных с ним Документов, Материалов, Контактных и др., или же вернуться к окну "Проекты". "Иконки" классов расположены на главной панели инструментов или же доступны через главное меню.

Просмотр классов через выпадающее меню позволяет представить те объекты, которые логически связаны с текущим объектом. Текущий выбранный объект может находиться в дереве или в сетке – например, в сетке результатов запроса или сетке связей закладки "Связи".

Работа с деревом объектов

Древовидная иерархическая структура класса может предоставлять логическую или физическую структуры данных. Позиция объекта в дереве связывает его с ветвью над ним. Для того чтобы отразить некоторое изменение, вы можете реорганизовать объекты дерева с использованием перетаскивания объекта на новое место в дереве.

Деревья объектов могут быть построены на основе иерархических или логических связей [3]. Деревья, которые основаны только на иерархических связях, называются "структурами". Например, такими являются *Структура документа*, *Структура элемента*.

Иерархические связи – это однонаправленные зависимости типа родитель – ребенок [4]. Такое отношение является основой для дерева. Например, отношения типа Элемент–Элемент (рисунок 1.2).

Логические связи являются одно- или двунаправленными объектно-независимыми отношениями, которые могут быть разного типа. Пользователь может задать много типов ссылочных отношений. Например, отношения типа Проект – Документ (рисунок 1.3).

Между объектами в одном суперклассе можно создать иерархическую связь, интеграционную связь и логическую связь. Между объектами, созданными в разных суперклассах, можно создать только логические связи.

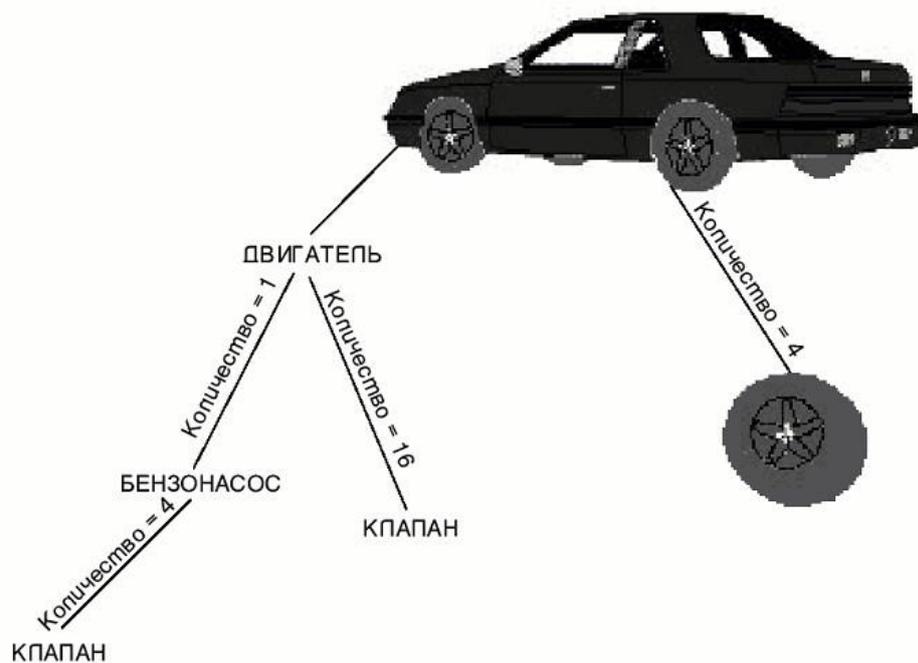


Рисунок 1.2. Пример иерархических связей

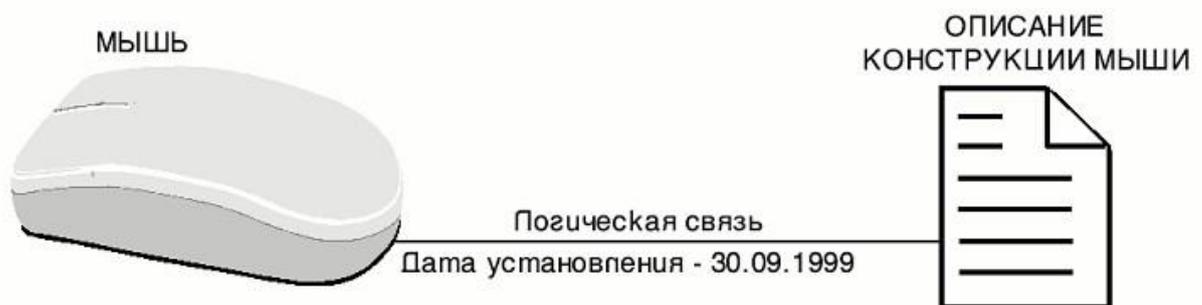


Рисунок 1.3. Пример логических связей

Просмотр страниц паспорта объекта

SmarTeam позволяет просматривать и редактировать информацию, касающуюся выбранного в дереве объекта, с помощью набора страниц, расположенных в правой части окна. SmarTeam также позволяет менять отображенный вид страницы с помощью изменения ее свойств.

Замечание: В этом разделе описаны различные страницы информации, доступные в SmarTeam. Страницы, показанные в данном разделе, представляют собой страницы из демонстрационной базы данных SmDemo. Они не отражают страницы, выводимые в вашем персональном проекте, поскольку каждая страница может быть индивидуально настроена в зависимости от имеющихся требований.

SmarTeam Editor предоставляет возможность работы с пятью **типами страниц**: профильная карта, связи, заметки, ревизия и просмотрщик. Каждая

их этих страниц представлена закладкой со своей собственной функциональностью (рисунок 1.4).

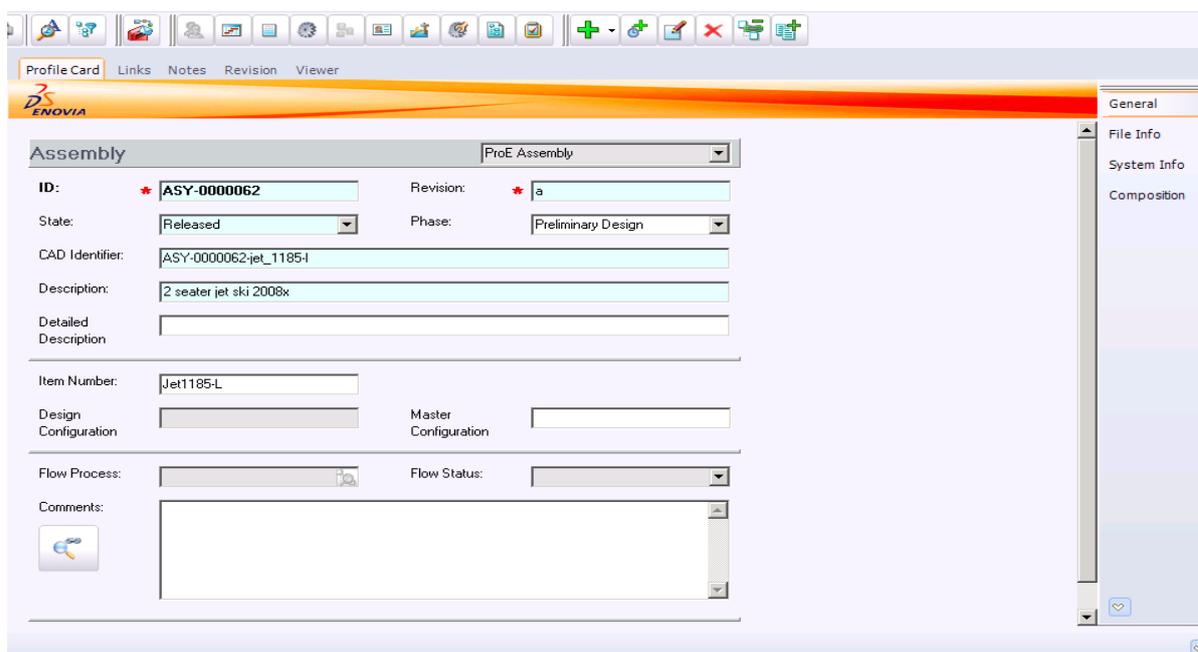


Рисунок 1.4. Профильная карта в SmarTeam

- **Profile Card (Паспорт объекта)** содержит основные свойства выбранного объекта. Каждый паспорт может иметь закладки внизу окна, которые открывают свойства, описывающие данный объект. Когда вы открываете дерево объектов, автоматически отображается паспорт (Profile Card) выбранного объекта.
- **закладка Notes (Заметки)** представляет зону, предназначенную для просмотра и ввода комментариев об объекте;
- закладка **Links (Связи)** предоставляет список логически соотносящихся объектов, которые ранее были привязаны к выбранному объекту и позволяет просмотреть каждый из таких объектов;
- закладка **Revision (Ревизии)** перечисляет различные стадии управления жизненным циклом – такие как Регистрация, Выписывание и Выпуск;
- закладка **Viewer (просмотрщик)** для SmarTeam Editor позволяет просматривать файлы в их изначальном формате без установки на компьютере каких-либо внешних приложений с помощью программы просмотра, встроенной в SmarTeam Editor.

На странице Просмотрщик вы можете вносить аннотации с помощью редактирующих замечаний (тексты и линии) на чертеже, используя вращение и увеличение масштаба чертежа. Например, если у вас имеется файл, созданный в AutoCad, вы можете просматривать его именно в AutoCad на странице Просмотрщик и добавлять свои аннотации.

Каждый объект системы так же имеет **информационные закладки**. Они находятся сбоку или внизу страниц. В зависимости от выбранного в настоящий момент объекта и текущей конфигурации их может быть до пяти:

- **General (общие)** – представляет общую информацию о текущем выбранном объекте, например ID Документа, Номер элемента, Ревизия, Описание, и т.д.;
- **File Info** – представляет системную информацию о текущем выбранном объекте, например Дата создания, "Создан с", Тип файла, Имя файла, и т.д.;
- **System Info** – представляет подробную информацию о текущем выбранном объекте, например Запланированные даты, Актуальные даты, Когда предупредить, и т.д.;
- **Composition** – представляет информацию о композиции, например Количество, Состояние связи, Инфо ревизии, и т.д.;
- **Site** – только в окружении SmarTeam Multi-site представлена информация о сайте, на котором объект был создан, сайте, где он был модифицирован, и о сайте, являющимся текущим владельцем объекта.

Постановка задачи к практической работе №1

Практическая работа проводится с использованием PDM системы SMARTTEAM. Поэтому для выполнения работы необходима предварительная установка данного программного обеспечения.

Практическая работа состоит из следующих этапов:

1. Отработка навыка работы с классами PDM-системы.
2. Настройка отображения классов по запросу пользователя (организация рабочего стола PDM-системы).
3. Настройка отображения дерева объектов в PDM-системе.
4. Изменение свойств отображаемых страниц.

Руководство к выполнению практической работы №1

На данном практическом занятии Вам необходимо будет разобраться со структурой классов объектов в SmarTeam, научиться настраивать визуальное представление дерева объектов, создавать объекты в БД и устанавливать связи между ними.

Переход между классами объектов

В левой панели выберите Проект из Дерева проектов (рисунок 1.5).

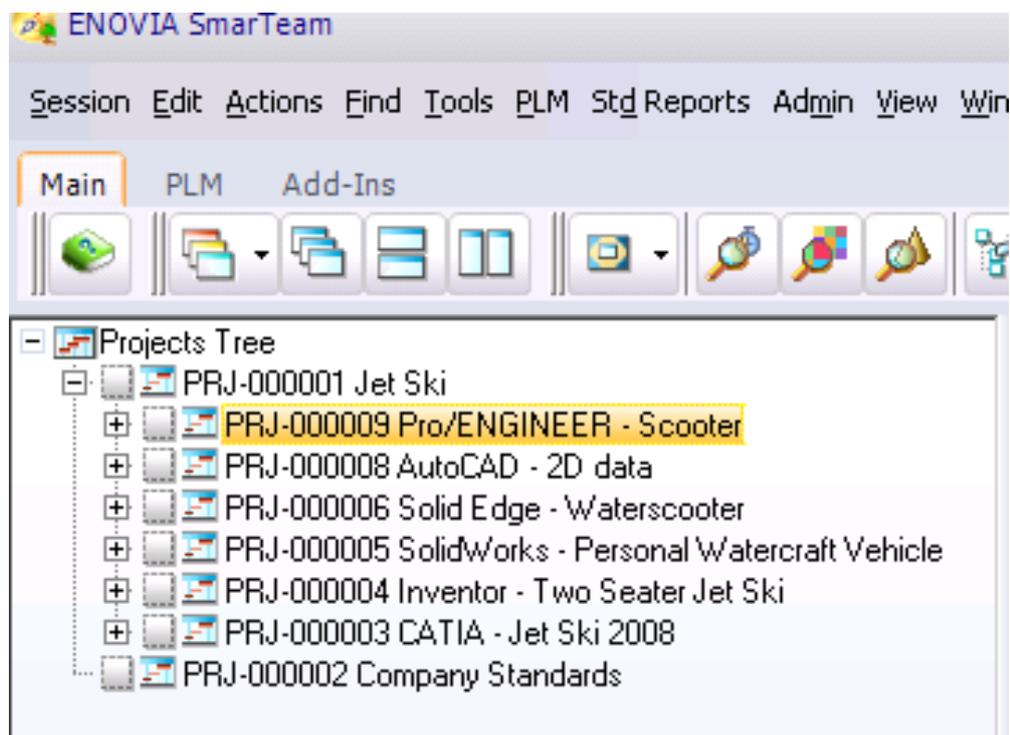


Рисунок 1.5. Выбор проекта из дерева.

Выберите (рисунок 1.6) из главного меню **View** → **Browsers** → **Documents** или нажмите **Documents**  в панели инструментов или щелкните правой кнопкой имя выбранного проекта и из всплывающего меню выберите **Browsers** → **Documents**.

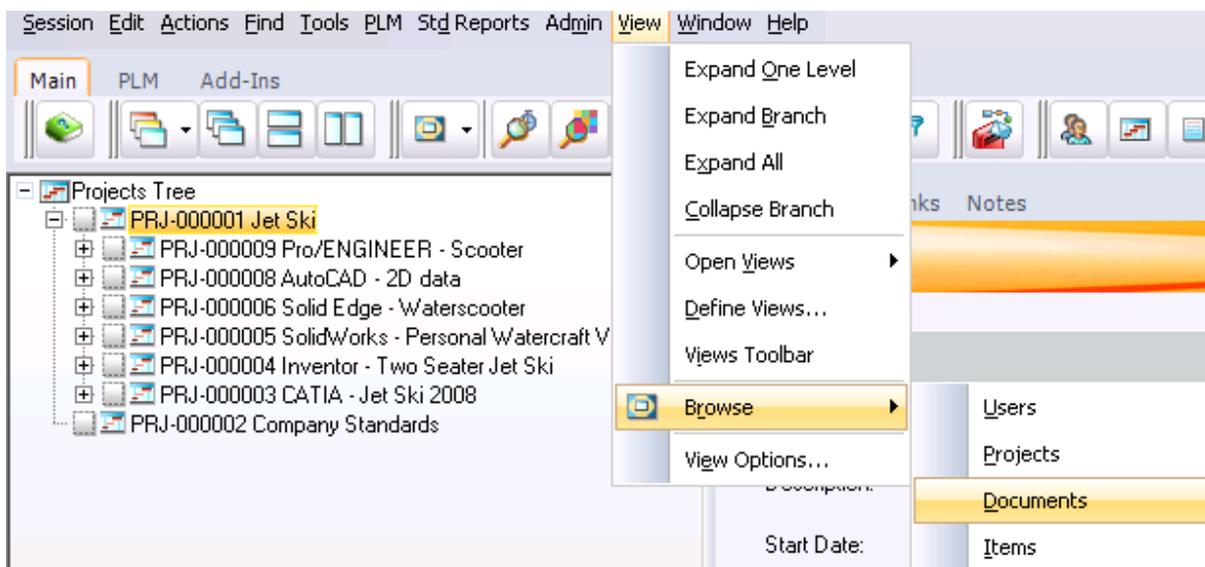


Рисунок 1.6. Обращение к документам в меню SmarTeam.

После выполнения указанных действий открывается новое окно **Documents [Имя Объекта]**, показывающее в левой панели Дерево Документов и включающее все объекты, относящиеся к выбранному проекту.

Выберите объект в Дереве документов, чтобы просмотреть его Профильную карту. Чтобы развернуть определенный объект в дереве, нажмите на значок разворачивания (+), ближайший к этому объекту.

Чтобы просмотреть объекты другого класса (например, “Элементы”), относящегося к тому же или иному проекту, повторите вышеуказанные шаги, выбирая необходимый класс.

Организация рабочего стола

Нажимая на различные кнопки класса, вы открываете на рабочем столе различные окна, такие как *Документы* или *Элементы*.

Для обеспечения простого доступа к информации SmarTeam позволяет организовать рабочий стол разными способами. На рабочем столе вы можете работать с окнами SmarTeam так же, как с любыми стандартными окнами: выбирать, расширять, уменьшать, передвигать или закрывать их на рабочем столе.

Примечание. Окно проекта закрыть нельзя.

Для расположения открытых на рабочем столе окон, необходимо (рисунок 1.7) из главного меню выбрать Window, а затем выбрать соответствующее действие – Cascade (Каскадировать), Tile Horizontally (Расположить горизонтально) или Tile Vertically (Расположить вертикально).

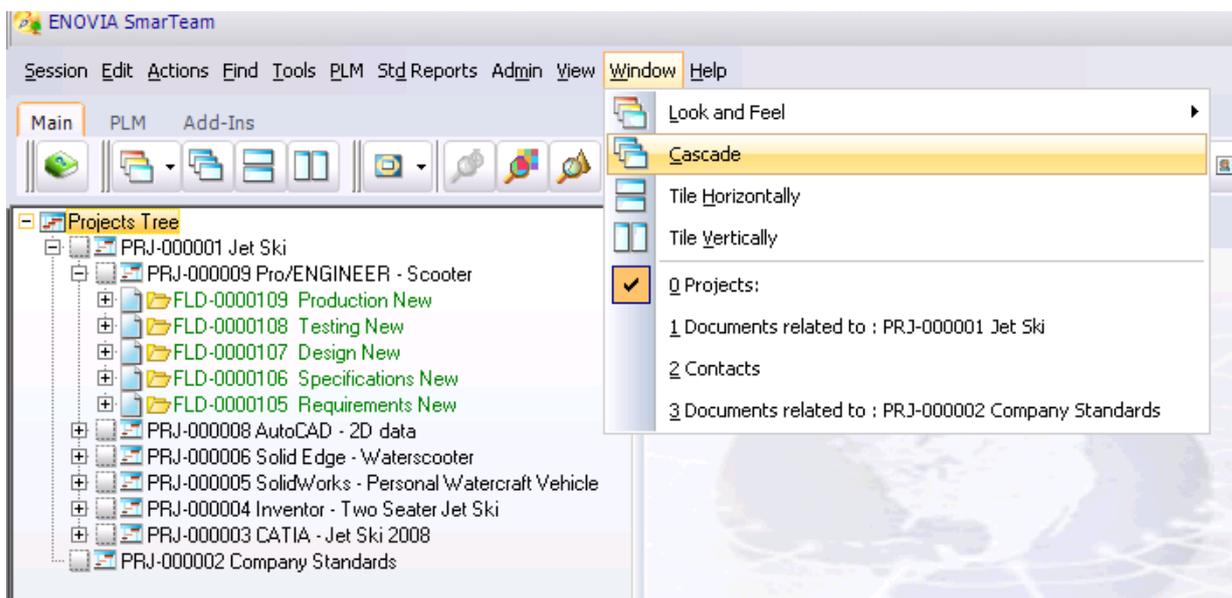


Рисунок 1.7. Размещение окон SmarTeam.

Редактирование свойств дерева

Фильтр дерева — это операция, которая часто выполняется над структурами объектов для вывода на экран данных, которые являются наиболее релевантными согласно заранее определенным критериям. Фильтр дерева не переупорядочивает или реструктурирует дерево объекта, однако

представляет его другим способом. Иными словами, “Фильтр дерева” не осуществляет никаких изменений иерархических связей между Объектами.

SmarTeam также дает возможность просмотреть индивидуальные настройки внешнего вида и содержания Браузера дерева.

1. Чтобы изменить свойства дерева, в браузере дерева необходимо выполнить одно из следующих действий:

- Нажмите правую кнопку мыши для отображения всплывающего меню (рисунок 1.8), а затем выберите *Tree Properties (Свойства дерева)*.
- Щелкните правой кнопкой в любом месте на левой панели (не выбирая объект) для того, чтобы вывести всплывающее меню, а затем выберите *Tree Properties (Свойства дерева)*.
- Из главного меню выберите *Tree Properties (Свойства дерева)*.

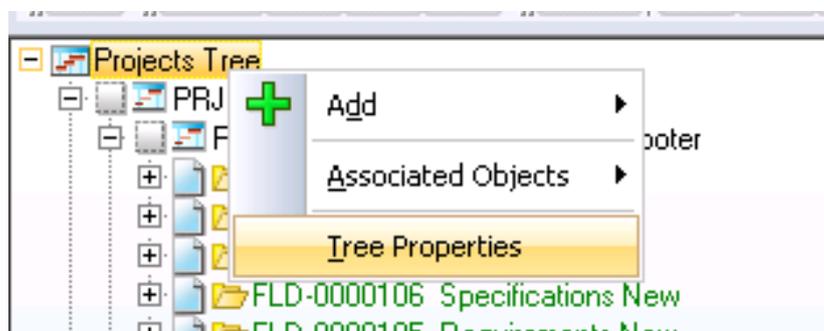
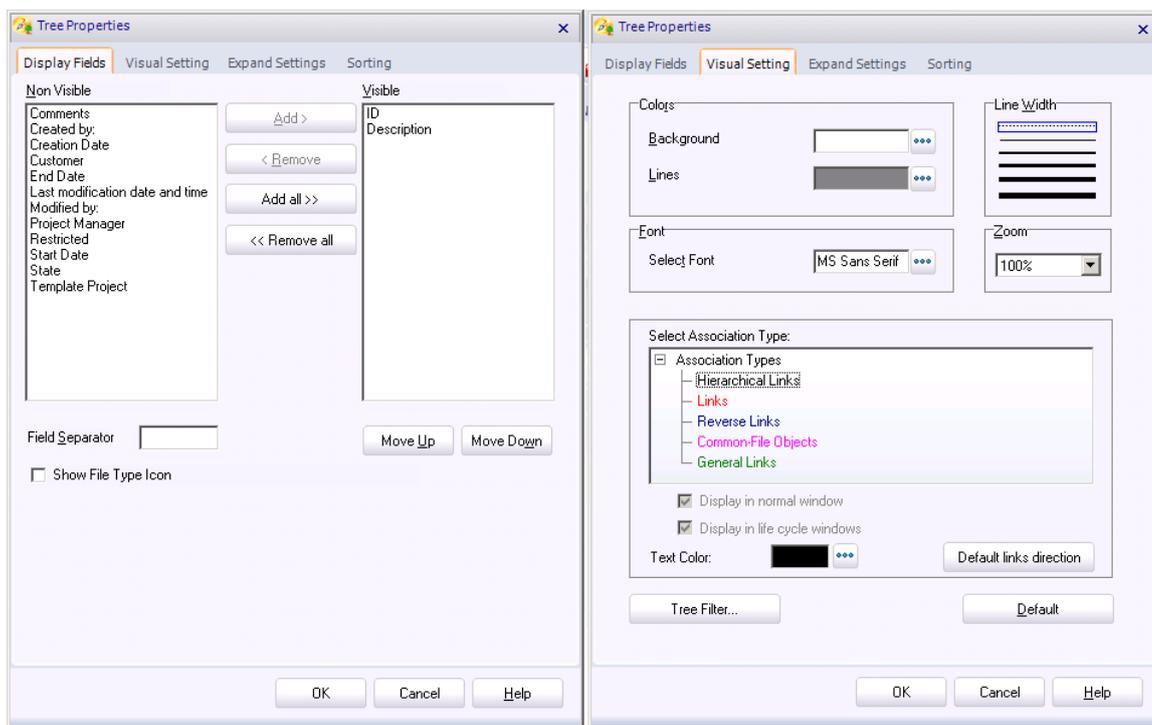


Рисунок 1.8. Контекстное меню в дереве.

2. Появится окно *Tree Properties*. Это окно содержит разные закладки страниц, предназначенных для индивидуальной настройки внешнего вида и содержимого дерева. Щелкните мышью на нужной закладке, чтобы вывести конкретную страницу и выбрать соответствующие свойства дерева.

3. *Display Fields (Отображение полей)* – эта команда позволяет определить те атрибуты, которые будут содержать имена объектов (рисунок 1.9а). Задайте атрибуты и/или измените порядок появления атрибутов в дереве класса.

4. Закладка *Visual Setting (Визуальные установки)* позволяет Вам изменять цвет фона, цвета и размеры линий, типы и размеры шрифтов, а также степень масштаба выводимого на экран дерева (рисунок 1.9б).



а.

б.

Рисунок 1.9. Настройка полей (а) и визуальные установки(б).

Задайте цвет и толщину линий связей, шрифт, масштаб.

5. Закладка *Expend Settings (Установки развертывания)* позволяет задать число уровней иерархии, отображаемых в дереве (рисунок 1.10а). Задайте число отображаемых объектов в дереве и глубину развертывания по одному щелчку.
6. Закладка *Sorting (Сортировки)* позволяет сортировать элементы дерева (рисунок 1.10б).

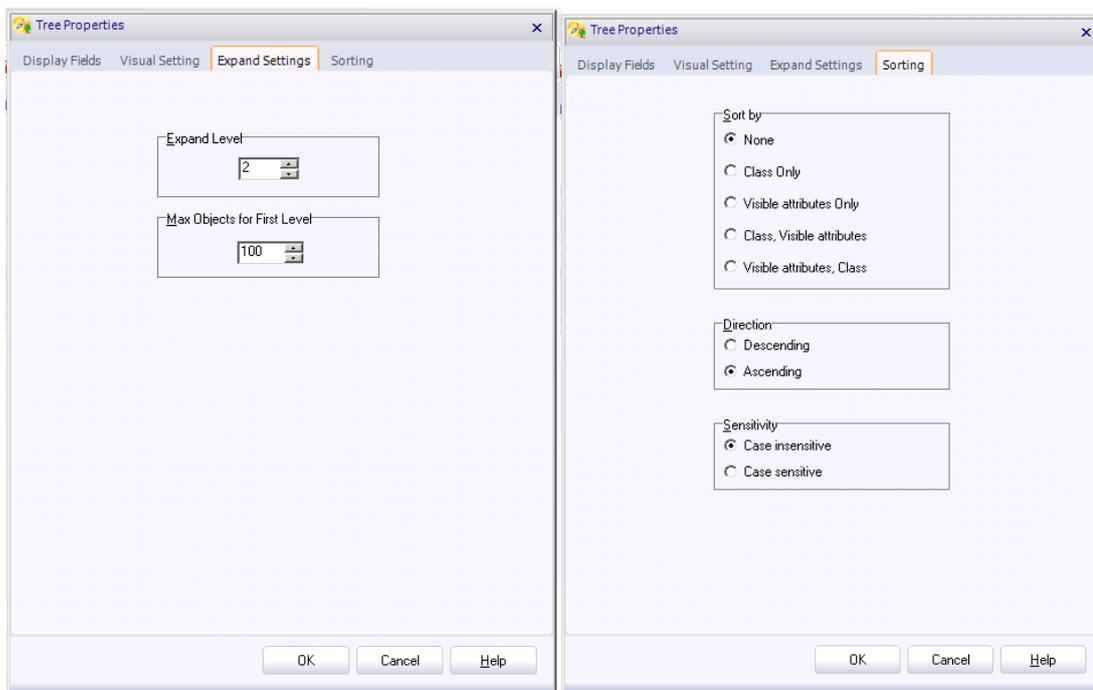
После того, как изменения произведены, для их сохранения нажмите **OK**, а для предотвращения каких-либо изменений – **Cancel (Отмена)**, а затем выйдите из окна **Свойства Дерева**. После этого Браузер дерева будет обновлен и отразит измененные свойства.

Замечание. Любые изменения, произведенные в окне **Свойства дерева**, сохраняются автоматически при последующем запуске **SmarTeam Editor**.

Изменения свойств дерева оказывают воздействие только на подкласс, который был использован при открытии дерева, но не на Проект.

Изменение свойств страницы

Каждая страница в **SmarTeam** содержит **Заголовки** и **Значения**. **Заголовки** — это названия списков, показанных на странице. **Значения** — это информация, показанная в списках для конкретного объекта (рисунок 1.11).



а.

б.

Рисунок 1.10. Установки развертывания (а) и сортировки (б).

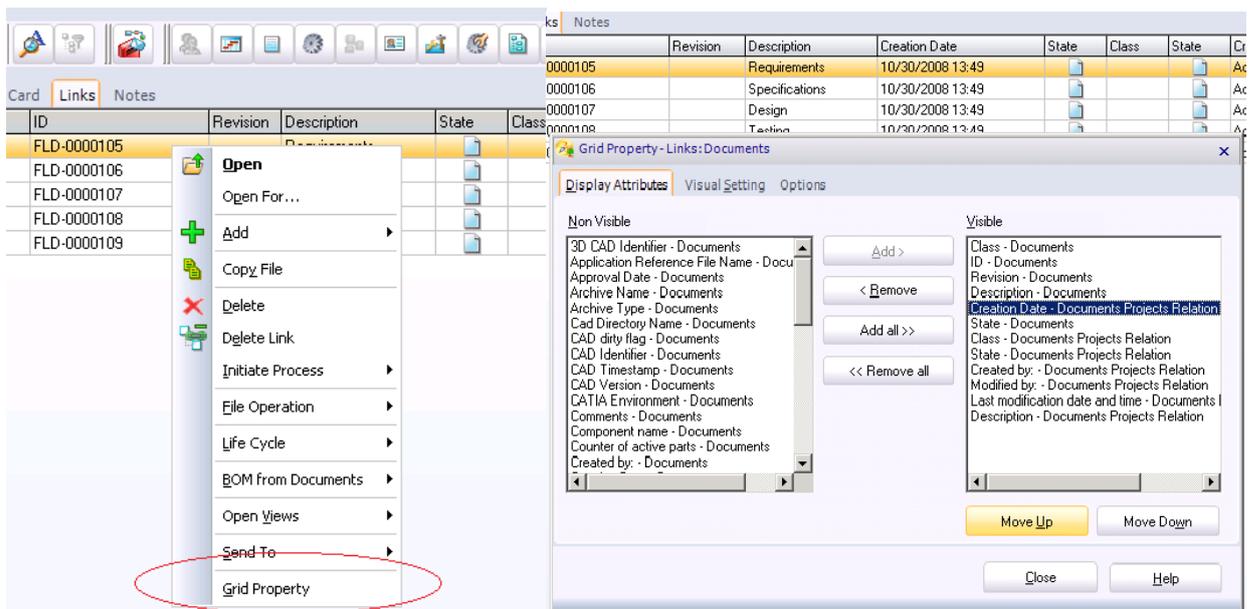
Class	ID	Revision	Description	State	Class	State	Creation Date	Created by:	Modified by:
1	Folder	FLD-0000105		Requirements			10/30/2008 13:49	Admin	XXXXXXXXXX
2	Folder	FLD-0000106		Specifications			10/30/2008 13:49	Admin	XXXXXXXXXX
3	Folder	FLD-0000107		Design			10/30/2008 13:49	Admin	XXXXXXXXXX
4	Folder	FLD-0000108		Testing			10/30/2008 13:49	Admin	XXXXXXXXXX
5	Folder	FLD-0000109		Production			10/30/2008 13:49	Admin	XXXXXXXXXX

Рисунок 1.11. Список описания объекта.

SmarTeam Editor позволяет определять показ заголовков и значений на любой информационной странице. Можно задать точный порядок Заголовков/Значений, как показано на рисунке 1.11, а также стиль в целом (шрифт, цвет и выравнивание). Можно изменить изображение любой страницы, кроме Профильной карты.

Замечание: Профильная карта создается во время установки при помощи утилиты Конструктор форм.

Для настройки заголовков и значений требуется открыть страницу в правой панели, нажав правую кнопку мыши в области страницы, чтобы отобразить выпадающее меню (рисунок 1.12а). В этом меню выберите **Gird Property (Свойства сетки)**, чтобы появилось окно свойств сетки. Измените порядок отображаемых объектов (рисунок 1.12б).



а.

б.

Рисунок 1.12. Настройка заголовков и значений через свойства сетки.

- В закладке **Display Attributes (Отобразить атрибуты)** можно менять вид отображаемых заголовков. Правая часть окна (**Видимое**) показывает список текущих заголовков в их текущем порядке. Левая часть окна используется для хранения заголовков, которые вы решили не показывать на выбранной странице.
- для изменения вида отображаемой страницы перейдите на закладку **Visual Settings (Визуальные установки)** и в поле **Имя атрибута** выберите Заголовок из выпадающего списка.
 - В разделе **Установка заголовка** определите соответствующие поля Заголовка (задайте имя, ширину, выравнивание, цвет и шрифт)
 - В разделе **Установка значения** определите требуемые поля значений (задайте стиль, выравнивание, цвет и шрифт)
- Для того, чтобы показать строки рядов или столбцов, нажмите закладку **Options (Опции настройки)**.
 - Поставьте флажок **Show row lines (показать линии строк)** для показа линий строк.
 - Поставьте флажок **Show column lines (показать линии столбцов)** для показа линий столбцов.
 - Поставьте флажок **Sort (Сортировка)**, чтобы сделать сортировку чувствительной к регистру.
- Нажмите **Close (Закреть)** для сохранения ваших изменений и обновления страницы.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2. РАБОТА С ОБЪЕКТАМИ В SMARTTEAM

Цель практической работы №2

Цель практической работы №2 состоит в том, чтобы на примере построения виртуальной структуры предприятия [5] в информационном пространстве [6] системы SmarTeam ознакомиться с базовыми функциями пользователя SmarTeam (создание, перемещение и удаление объектов, настройка связей между ними) и освоить поиск данных в системе SmarTeam.

В результате выполнения практической работы №2 должно сформироваться чёткое представление о структуре БД системы, отработать навык управления объектами в SmarTeam, освоить механизмы поиска в SmarTeam. Используя эти знания на практике, будущий инженер сможет в своей работе использовать хранимую в системе информацию.

Описание темы практической работы №2

Создание нового объекта

Объект является единицей информации в SmarTeam. Это может быть документ, чертеж, сборка, элемент, папка, материал, контрагент и т.д. SmarTeam предусматривает несколько методов добавления нового объекта в базу данных SmarTeam. Новый объект можно добавить и связать с уже существующими объектами или оставить его "плавающим". Плавающий объект невидим в дереве, но он добавляется в базу данных SmarTeam и доступен после запуска поиска в результатах поиска (рисунок 2.1).

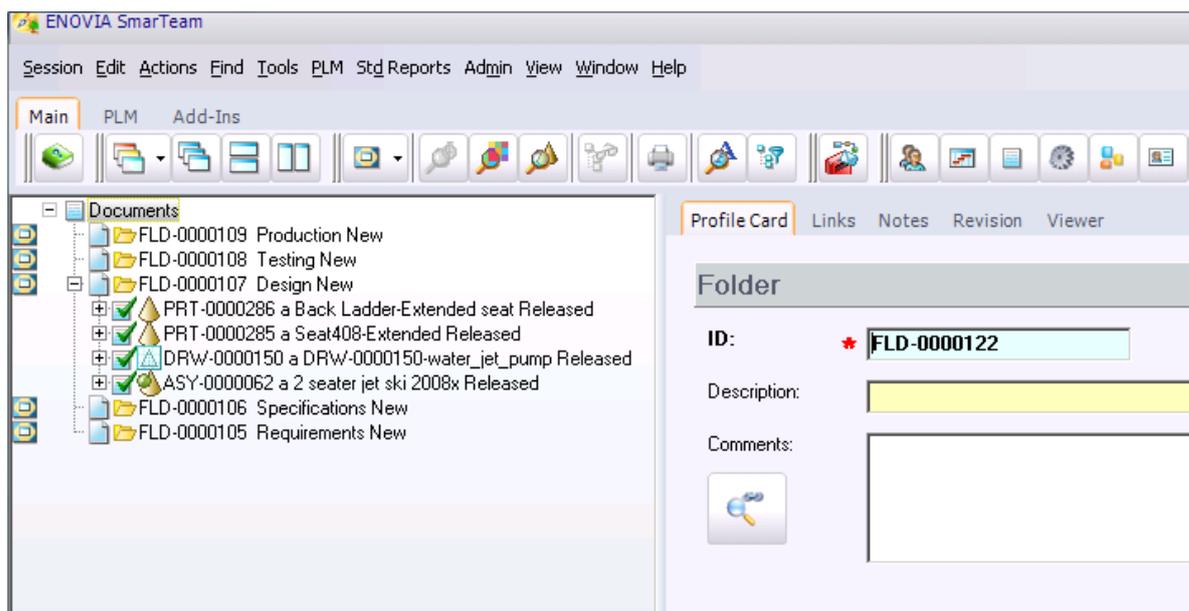


Рисунок 2.1. Настройка объектов.

При создании нового объекта показывается его паспорт. Каждый паспорт объекта содержит детальную информацию об объекте (его атрибуты). Атрибуты типа ID являются уникальным идентификатором объекта. По умолчанию фон обязательного атрибута – желтый. SmarTeam автоматически заполняет значения известных атрибутов. Когда Вы открываете дерево объектов, автоматически отображается паспорт выбранного объекта. При заполнении паспорта объекта к нему можно привязать файл, относящийся к этому объекту.

Можно создать новый объект путем копирования уже существующего (рисунок 2.2). При этом используется новый номер ID для новой копии, которая сохраняет всю ту же информацию, что и выбранный объект. Можно добавить или изменить существующую информацию в соответствии с требованиями.

Удаление объекта из SmarTeam

Удаление объекта из SmarTeam бывает двух типов:

- объект удаляется из базы данных SmarTeam полностью;
- объект удаляется только из Браузера дерева – в этом случае иерархические связи будут удалены, но объект будет оставаться в базе данных SmarTeam.

Замечание: Объект может все еще существовать в SmarTeam и обнаруживаться поиском после того, как его иерархическая связь удалена.

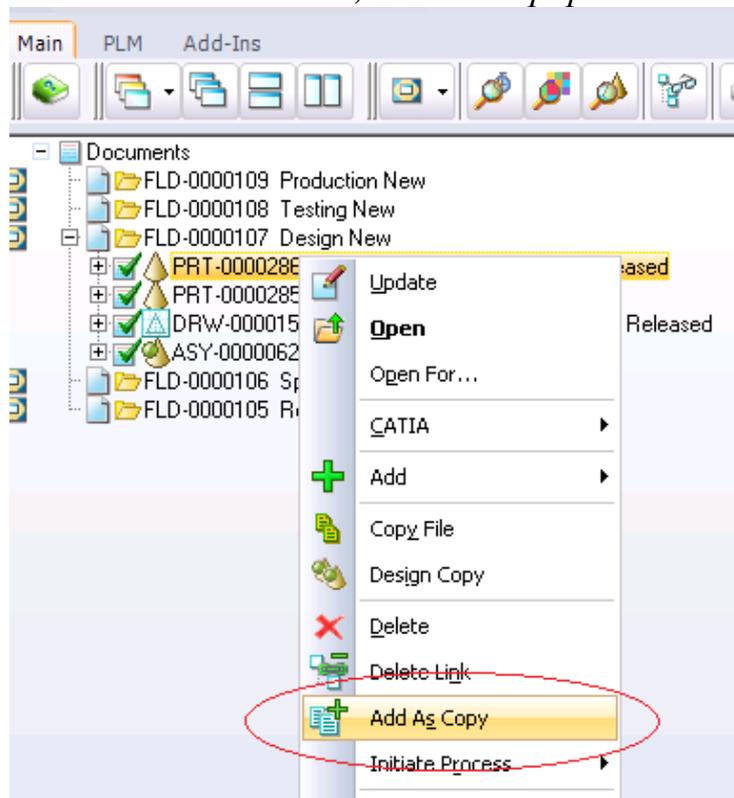


Рисунок 2.2. Создание копии объекта через контекстное меню.

Для удаления объектов:

- В выбранном браузере дерева выберите объект для удаления. Профильная карта для выбранного объекта автоматически появляется на правой панели.
- Щелкните правой кнопкой на выбранном объекте, чтобы появилось меню, и выберите один из следующих пунктов:
 - удалить объект
 - удалить связь с родительским объектом

Delete (Удалить объект) – удаляет выбранный объект (выбранные объекты) из базы данных SmarTeam. Появляется сообщение SmarTeam, предлагающее подтвердить удаление выбранного объекта (ов) следующим образом:

- **Да** : Удаляет выбранный объект из базы данных SmarTeam. Если иерархические связи существуют, второе окно сообщения SmarTeam предложит подтвердить удаление.
- **Нет**: прерывает запрос на удаление единичного объекта.
- **Все** : Удаляет все выбранные объекты.
- **Отмена**: прерывает операцию удаления выбранных объектов.

Delete Link (Удалить связь) удаляет выбранные объекты с рабочего стола SmarTeam Editor, удаляя все существующие иерархические связи. При этом объект не удаляется из базы данных SmarTeam. Появляется сообщение SmarTeam, предлагающее подтвердить удаление выбранного объекта(ов) следующим образом:

- **Да**: Удаляет выбранный объект с рабочего стола. Если иерархические связи существуют, второе окно сообщения SmarTeam предложит подтвердить удаление.
- **Нет**: Прерывает запрос на удаление единичного объекта.
- **Все**: Удаляет все выбранные объекты.
- **Отмена**: Прерывает операцию удаления выбранных объектов.

ВАЖНО! Когда объект удаляется с рабочего стола, он будет удален из всех проектов, а не только из текущего!

Поиск объектов в PDM-системе

SmarTeam предоставляет ряд поисковых функций[7], которые позволяют обнаруживать и извлекать объект из БД SmarTeam. Можно создавать новые вида поиска для обнаружения всех типов объектов или запускать заранее определенные. Результаты поиска представляются в окне "Результаты поиска". После обнаружения искомых объектов можно добавить, изменить или удалить объект, просмотреть и отредактировать файл, связать объекты из окна результатов поиска с помощью иерархических или логических связей.

SmarTeam Editor позволяет сохранять заданный поиск, который затем можно сделать публичным (общим) для всех пользователей или оставить Частным.

Поиск, определенный как публичный, видим в окне Редактора поиска для всех пользователей. Поиск, определенный как частный, видим только для определившего его пользователя.

Если поиск определен администратором как публичный, любой пользователь может его сохранить под новым именем и изменять соответственно.

Поиск по атрибутам

Эта настройка позволяет создавать поиск по объектам одного суперкласса. Необходимо определить критерии поиска, заполнив поля атрибутов. Затем можно выполнить поиск для локализации объектов выбранного класса, удовлетворяющих критериям поиска.

Поиск запускается чрез команду ***Find Object By Attributes (Найти объект по атрибуту)***.

В левой панели выберите класс (подкласс) для поиска. При нажатии на класс открывается правая панель, показывающая поля выбранного класса.

Match Case (Учитывать регистр) – отметьте этот флажок, если Вы хотите, чтобы в результатах поиска регистр (нижний или верхний) совпадал с информацией, введенной в полях критериев поиска. Это важно, так как элементы базы данных различают регистр.

Retrieve only last public revisions (Запрашивать только последние публичные ревизии) – отметьте этот флажок, если Вы хотите, чтобы поиск показывал только последние публичные ревизии объектов, удовлетворяющие критериям поиска (самые последние объекты, допущенные к редактированию или выпущенные).

Примечание. Make search public to all users (Сделать поиск публичным для всех пользователей) – это действие доступно только системному администратору. Если флажок отмечен, то этот поиск будет определен как ***public (общий)*** для всех пользователей. Все пользователи смогут просмотреть и выполнить этот поиск из окна Редактор поиска. Если нет, то поиск будет появляться только в окне ***Search Editor (Редактор поиска)*** для системного администратора (который также может войти в систему как пользователь) и будет определен как ***Частный***.

Пользователь может сменить тип поиска ***Публичный*** на ***Частный*** в окне ***Search Editor (Редактор поиска)***, пользуясь функцией ***Modify (Модифицировать)***, как показано на рисунке 2.3

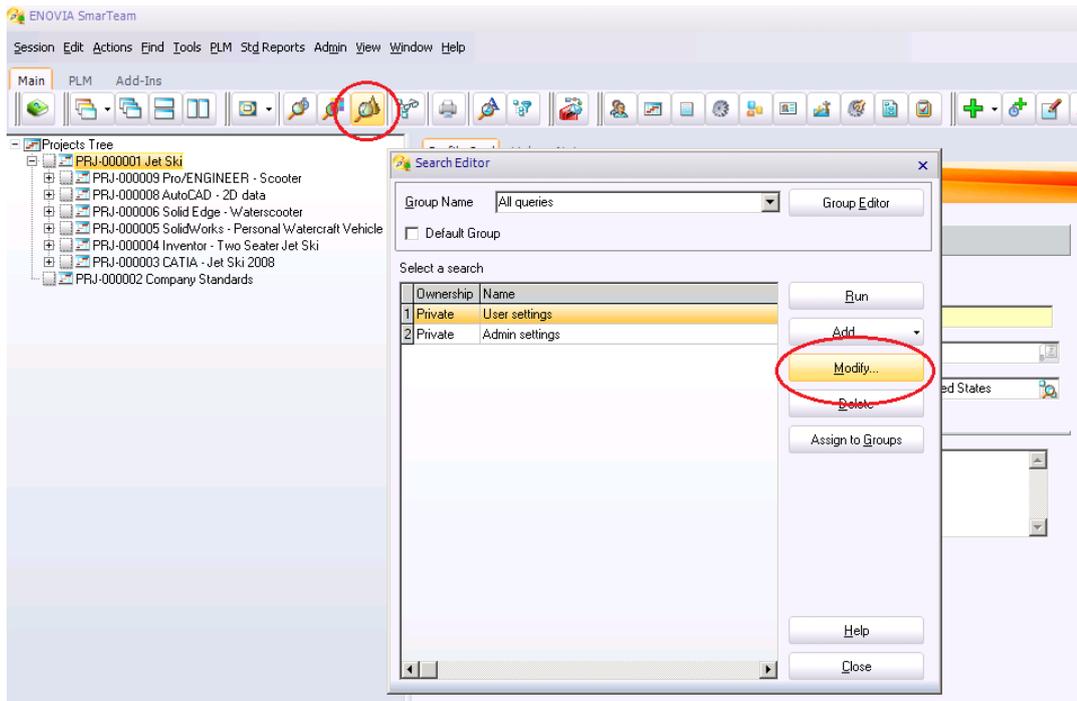


Рисунок 2.3. Изменение типа поиска пользователем.

- Задайте параметры поиска в отображаемых полях.
 - Если вы вводите информацию в два или более полей, поиск обнаружит только те объекты, которые удовлетворяют обоим или всем требованиям. В разделе "2.5. Определение атрибутов поиска" данного методического пособия описаны все атрибуты поиска, предусмотренные SmarTeam-Editor.
 - Вы можете оставить все поля пустыми, тогда поиск покажет все объекты выбранного класса, какие есть в БД SmarTeam. Нажмите **Атрибуты**, чтобы увидеть **Окно выбранных атрибутов**, и выберите поля, показываемые в конечном окне результатов поиска (рисунок 2.4).

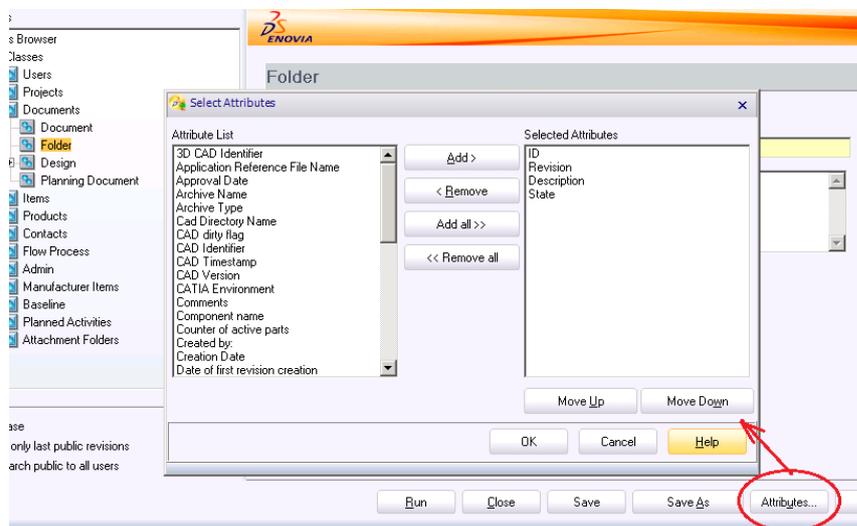


Рисунок 2.4. Настройка атрибутов.

Поиск объекта по примеру

Эта настройка позволяет создать расширенный поиск по нескольким классам, основываясь на атрибутах этих классов, а также на атрибутах отношений (связей) между этими классами. Необходимо выбрать классы, атрибуты и определить критерии поиска. Затем можно выполнить поиска объектов, удовлетворяющих критериям поиска и принадлежащих выбранным классам.

Поиск по примеру (рисунок 2.5) осуществляется через команду **Find** → **Find Object By Example** чтобы открылось окно *Поиск по примеру*.

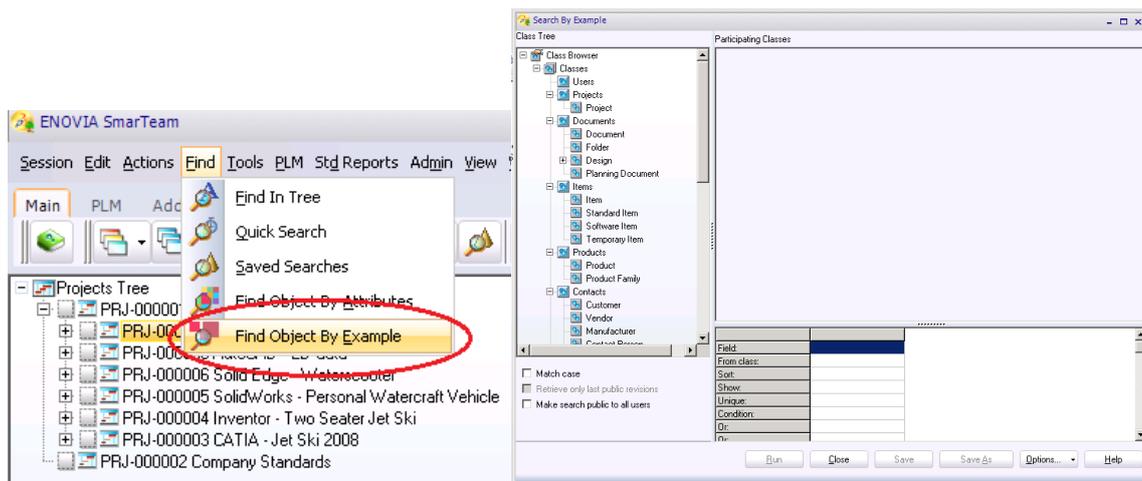


Рисунок 2.5. Поиск по примеру.

Необходимо указывать настройки поиска, отметив необходимые флажки:

- **Match Case (Учитывать регистр)** – отметьте этот флажок, если Вы хотите, чтобы в результатах поиска регистр (нижний или верхний) совпадал с информацией, введенной в полях критериев поиска. Это важно, так как элементы базы данных различают регистр.
- **Retrieve only last public revisions (Запрашивать только последние публичные ревизии)** – отметьте этот флажок, если Вы хотите, чтобы поиск показывал только последние публичные ревизии объектов, удовлетворяющие критериям поиска (самые последние объекты, допущенные к редактированию или выпущенные).

Условия поиска для атрибута задаются следующим образом:

- Поставьте отметку в строке **Сортировать** для сортировки списка результатов поиска соответственно выбранному атрибуту.
- Поставьте отметку в строке **Показать**, чтобы показать выбранный атрибут в списке результатов поиска.

- Поставьте отметку в строке **Уникальный**, чтобы отфильтровать результаты поиска, отобразив только уникальные объекты. Если более одного объекта удовлетворяют условиям, то показан будет только первый из них.

Предопределенный поиск (Редактор поиска)

SmarTeam позволяет выполнять ранее определенный **Public (Публичный)** поиск или **Private (Частный)** поиск пользователя, находящий объекты, удовлетворяющие критериям поиска. Далее эти объекты появляются в окне *Результаты поиска* (рисунок 2.6), предоставляющем простой доступ к ним.

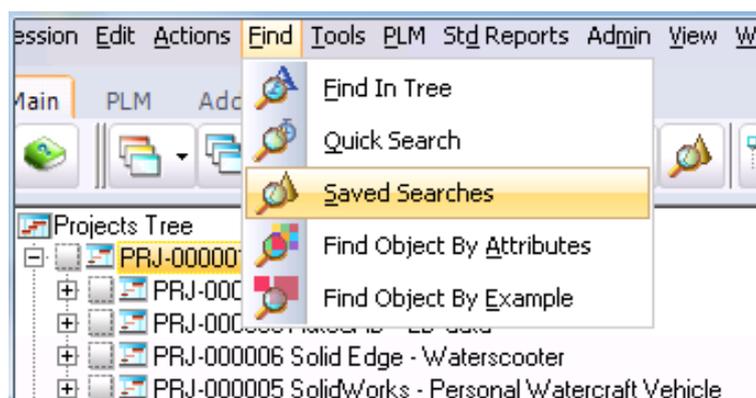


Рисунок 2.6. Сохраненные поисковые запросы.

Также можно изменить критерии поиска для ранее определенного **Public** или **Private** поиска (рисунок 2.7).

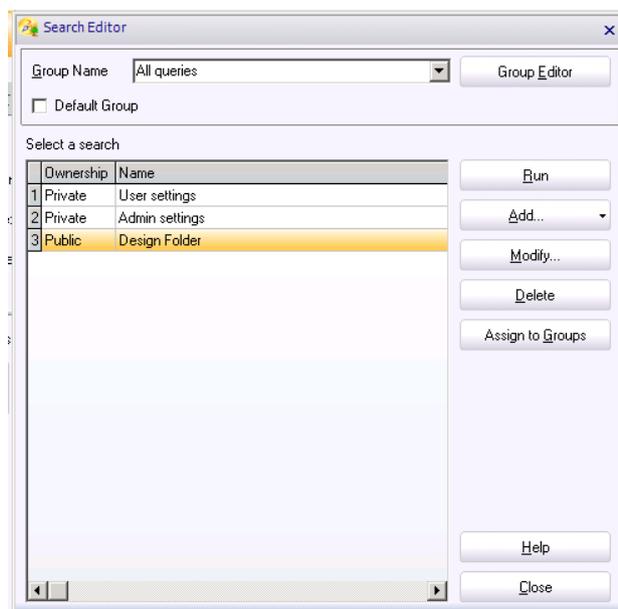


Рисунок 2.7. Работа с сохраненными поисковыми запросами.

Системный администратор может удалить ранее определенный **Public** или **Private** поиск, представленный в окне *Редактор поиска*. Пользователь

может удалить *только* ранее определенный им **Private** поиск, представленный в окне *Редактор поиска*.

Сеточная диаграмма результатов

При выполнении любого поиска в SmarTeam при помощи функций **Найти**, **Найти по атрибуту** или **Найти по примеру** результаты могут быть представлены в одном из двух форматов:

- **Data (Данные)** – результаты представляются в формате таблицы (рисунок 2.8).
- **Chart (Диаграмма)** – результаты представляются как гистограмма (рисунок 2.9).

Выбор **Chart (Диаграмма)** способствует визуализации сравнений, шаблонов и закономерностей в данных. Например, вместо того, чтобы анализировать длинный список, отсортированный по одному критерию, вы можете немедленно увидеть реальное число документов, уже выпущенных в конкретном проекте, число документов в работе, и другие.

Class	ID	Revision	Description	State
1	FLD-0000054		Requirements	
2	FLD-0000055		Specifications	
3	FLD-0000056		Design	
4	FLD-0000058		Testing	
5	FLD-0000060		Templates	
6	FLD-0000057		Engineering	
7	FLD-0000004		References	
8	FLD-0000005		Manufacturing	
9	FLD-0000010		Manufacturing	
10	FLD-0000061		Standard Design	
11	FLD-0000011		Mechanical Document	
12	FLD-0000012		Drawings	
13	FLD-0000013		Analysis	
14	FLD-0000014		References	
15	FLD-0000062		Standard Items Classific	

Рисунок 2.8. Представление результатов в табличном виде.

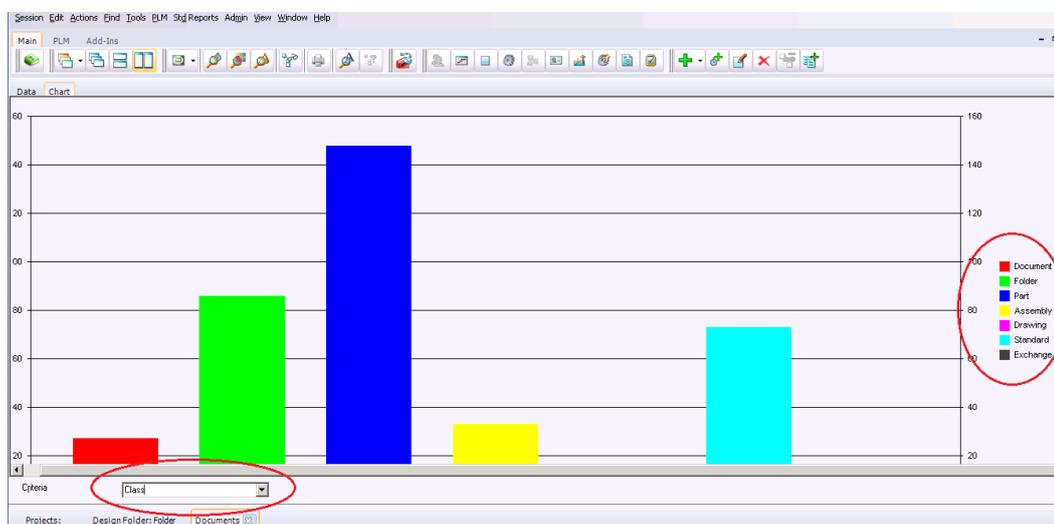


Рисунок 2.9. Представление результатов в виде гистограммы.

Диаграммы встроены в SmarTeam Editor как закладки, и вы можете легко перейти от диаграммы к сеткам результатов более низкого уровня.

Переход к диаграмме осуществляется через закладку **Chart (Диаграмма)**. Пояснение значений цветов, использованных в диаграмме, появляется справа. При первом входе в Диаграмму в ней представлены критерии диаграммы по умолчанию, имя критерия показано в ниспадающем списке критериев. Ниспадающий список содержит список всех типов свойств, определенных для данного объекта. Можно изменить критерии диаграммы, выбрав новый критерий из этого списка.

Определение атрибутов поиска

SmarTeam Editor позволяет вводить более одного значения в поле для задания значений, которые будут включены в результаты поиска. Например, в поле **ID** вы можете задать интервал от 22 до 45 для поиска всех ID номеров между 22 и 45, или можно ввести **>10&<=18** для поиска всех ID номеров, которые больше 10 и меньше или равны 18.

Если вы вводите информацию в два или более полей, поиск обнаружит только те объекты, которые удовлетворяют обоим или всем требованиям. Другими словами, между всеми полями ставится условие **И**; элемент поиска должен удовлетворять требованиям всех полей.

В таблице 1 представлены атрибуты поиска SmarTeam Editor.

Таблица 1. Атрибуты поиска в SmarTeam.

Атрибут	Описание	Пример
=	Равно	=10 <i>или</i> = новый
..	Задаёт интервал	12..65 (в интервале от 12 до 65)
<	Меньше чем	<32 (меньше чем 32)
<=	Меньше чем или равно	<= (меньше или равно 32)
>	Больше чем	>22 (больше чем 22)
>=	Больше или равно	>= 22 (больше или равно 22)
<>	Не равно	<>34 (не равно 34)
!	Не равно	новый (Не равно новому)
&	Задаёт, что поиск должен удовлетворять обоим требованиям для этого поля	>34&<>45 (больше чем 34 и не число 45)
	Задаёт, что поиск должен удовлетворять одному из требований для этого поля	1..6 12..18 (в интервалах от 1 до 6 или от 12 до 18)

Постановка задачи к практической работе №2

Практическая работа проводится с использованием PDM системы SmarTeam. Поэтому для выполнения работы необходима предварительная

установка данного программного обеспечения. Реализация работы осуществляется на базе компьютерного класса кафедры ТПС.

Практическая работа состоит из следующих этапов:

1. Создание проекта, изделия, привязка документов к изделию в PDM-системе.
2. Выполнение операций удаления избранных документов из папки и из БД системы.
3. Отработка механизмов поиска данных в PDM-системе.

Руководство к проведению практической работы №2

Создание объектов в SmarTeam

В рамках выполняемого задания необходимо:

1. Выделите документ. В меню **Действия** выберите **Добавить ИЛИ** щелкните правой кнопкой имя проекта и выберите **Добавить** (рисунок 2.10).

В открывшейся профильной карте заполните атрибуты нового объекта и привяжите (при необходимости) к нему документы (рисунок 2.11).

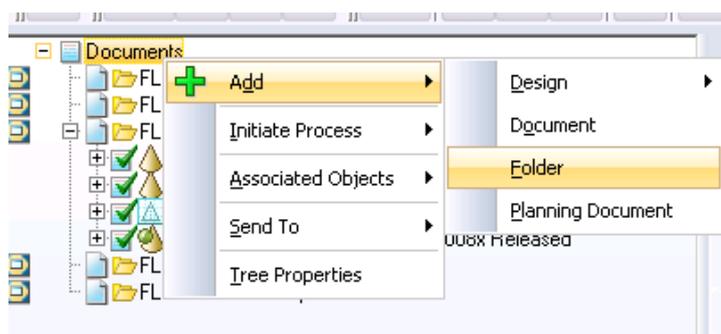


Рисунок 2.10. Добавление нового объекта.

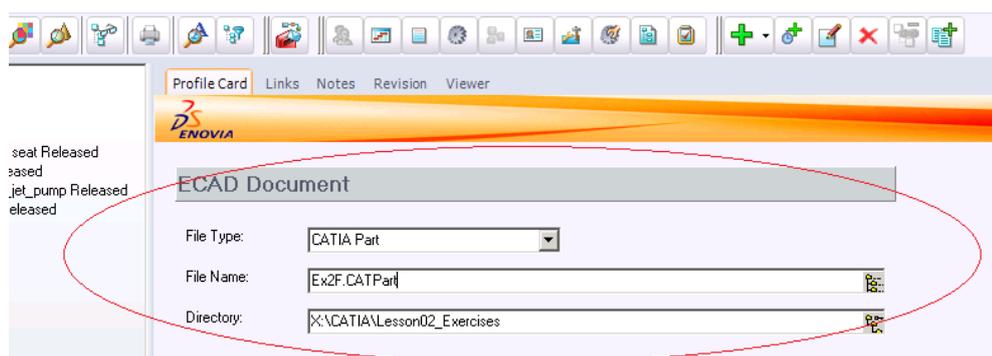


Рисунок 2.11. Настройка объекта.

2. После заполнения полей нажмите **Применить** или **ОК**.

Появится сообщение, спрашивающее, связывать ли этот объект с родительским объектом.

Нажмите **Да**, чтобы связать данный объект с родительским или нажмите **Нет** для создания объекта без связи с родительским. В данном случае объект

добавляется в базу данных SmarTeam, но не виден в дереве проекта. Такой тип объекта известен как "плавающий" объект. Доступ к нему возможен после запуска поиска из Результатов поиска.

Добавление копии объекта в SmarTeam

Для создания нового объекта путем копирования уже существующего:

- Щелкните правой кнопкой на копируемом объекте.
Из выплывающего меню выберите **Добавить как копию** (рисунок 2.12). Откроется новая профильная карта с новым ID номером, но с той же самой информацией, что и в копируемом объекте.
- Измените детали как требуется и нажмите **ОК** или **Применить**.

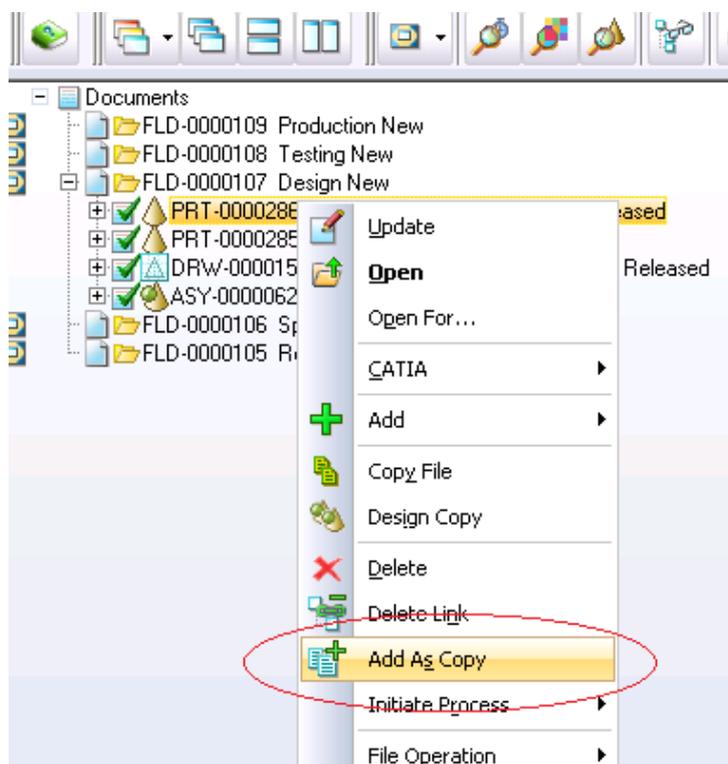
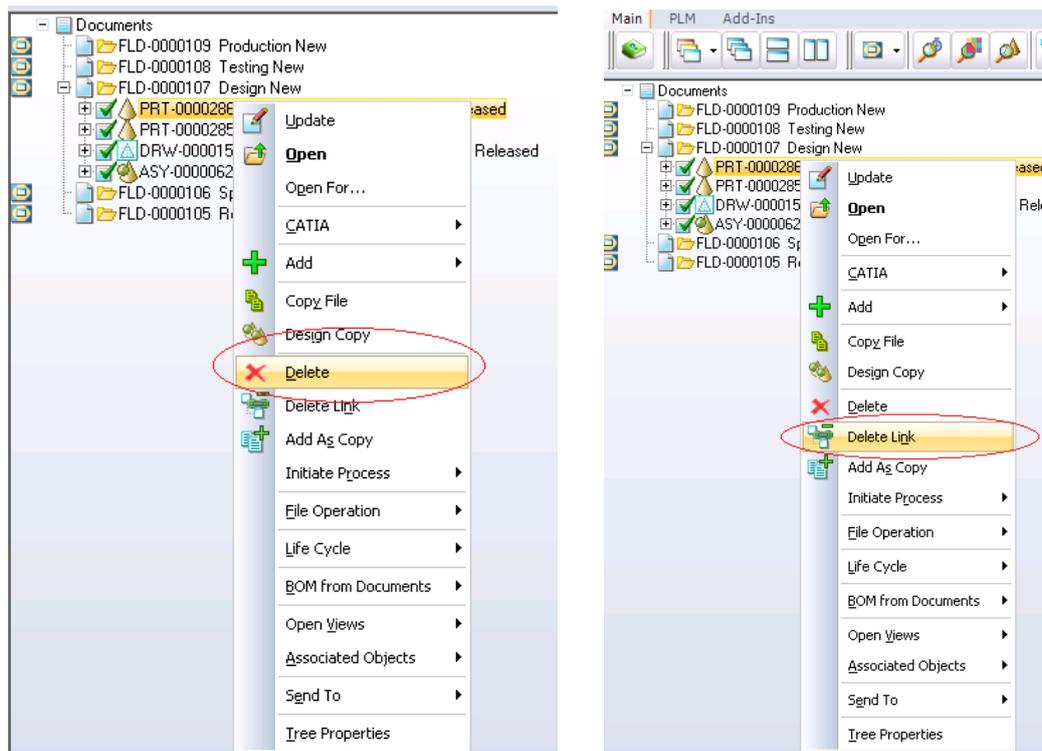


Рисунок 2.12. Работа с контекстным меню.

Удаление объектов в SmarTeam

Для удаления объектов:

- В выбранном **Браузере дерева** выберите объект для удаления. Профильная карта для выбранного объекта автоматически появляется на правой панели.
- Щелкните правой кнопкой на выбранном объекте, чтобы появилось меню, и выберите **Удалить**, чтобы появилось подменю.
- В подменю **Удалить** выберите один из следующих пунктов:
 - Удалить объект (рисунок 2.13а)
 - Удалить связь с родительским объектом (рисунок 2.13б)



а. б.
Рисунок 2.13. Удаление через контекстное меню.

Отработка механизмов поиска в SmartTeam

Использование поиска по атрибутам

Выберите в главном меню *Find* → *Find Object By Attributes* (рисунок 2.14), чтобы открылось окно *Search By Attributes (Поиск по атрибуту)* (рисунок 2.15).

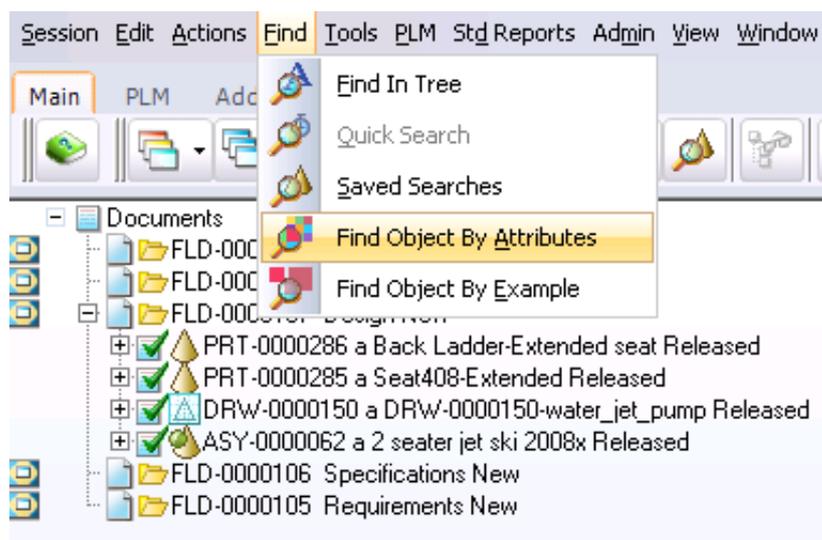


Рисунок 2.14. Поиск по атрибутам.

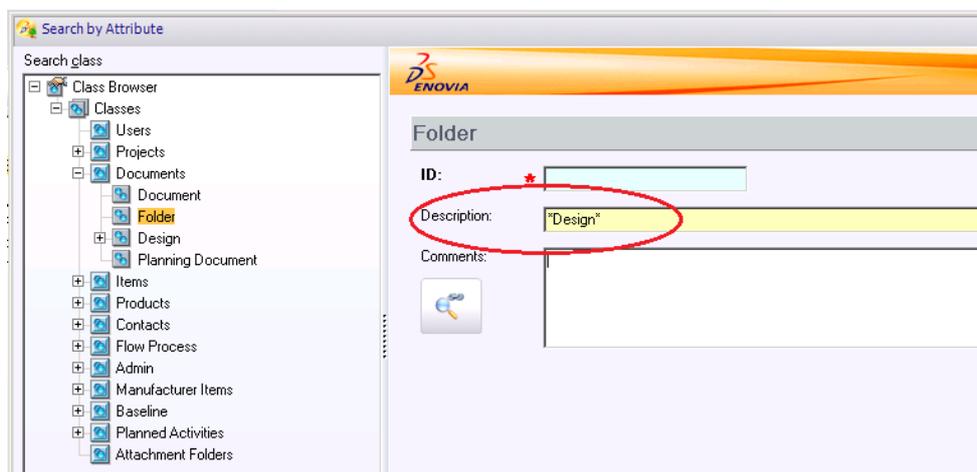


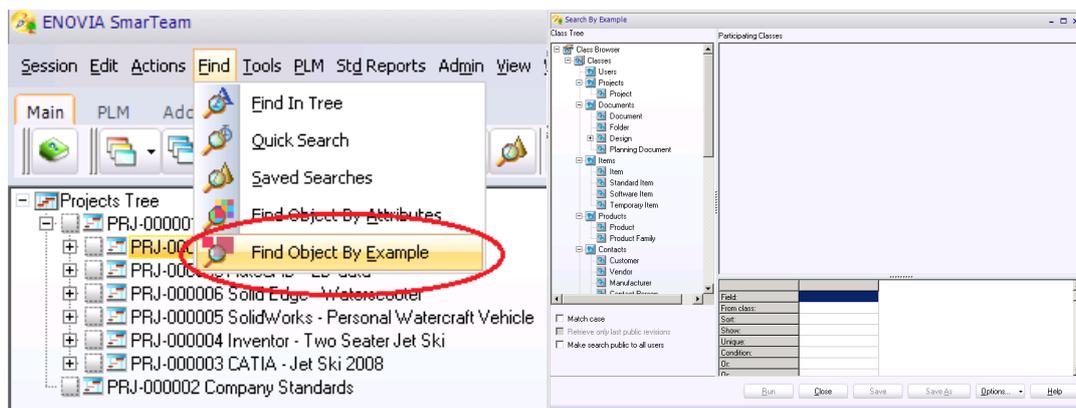
Рисунок 2.15. Настройка атрибутов для поиска.

После выбора нужного класса для поиска задайте его параметры:

- заполните поля атрибутов, удовлетворяющие поисковому запросу (правила заполнения поисковых запросов приведены в разделе "3.5. Определение атрибутов поиска");
- учитывать ли регистр при поиске;
- искать ли только последние версии документов;
- тип поиска (общий или частный).

Использование поиска по примеру

В главном меню выберите **Find → Find Object By Example** (рисунок 2.16а), чтобы открылось окно *Поиск по примеру* (рисунок 2.16б).



а.

б.

Рисунок 2.16. Поиск по примеру (а) и его настройка (б).

Задайте настройки поиска, отметив необходимые флажки:

- заполните поля атрибутов, удовлетворяющие поисковому запросу (правила заполнения поисковых запросов приведены в разделе "3.5. Определение атрибутов поиска");
- учитывать ли регистр при поиске;

- искать ли только последние версии документов;
- тип поиска (общий или частный).

В **Дереве класса** на левой панели выберите класс и перетащите его мышкой в рабочую область в верхней правой панели. Теперь атрибуты выбранного класса показываются в окне прокручиваемого списка в рабочей области (рисунок 2.17).

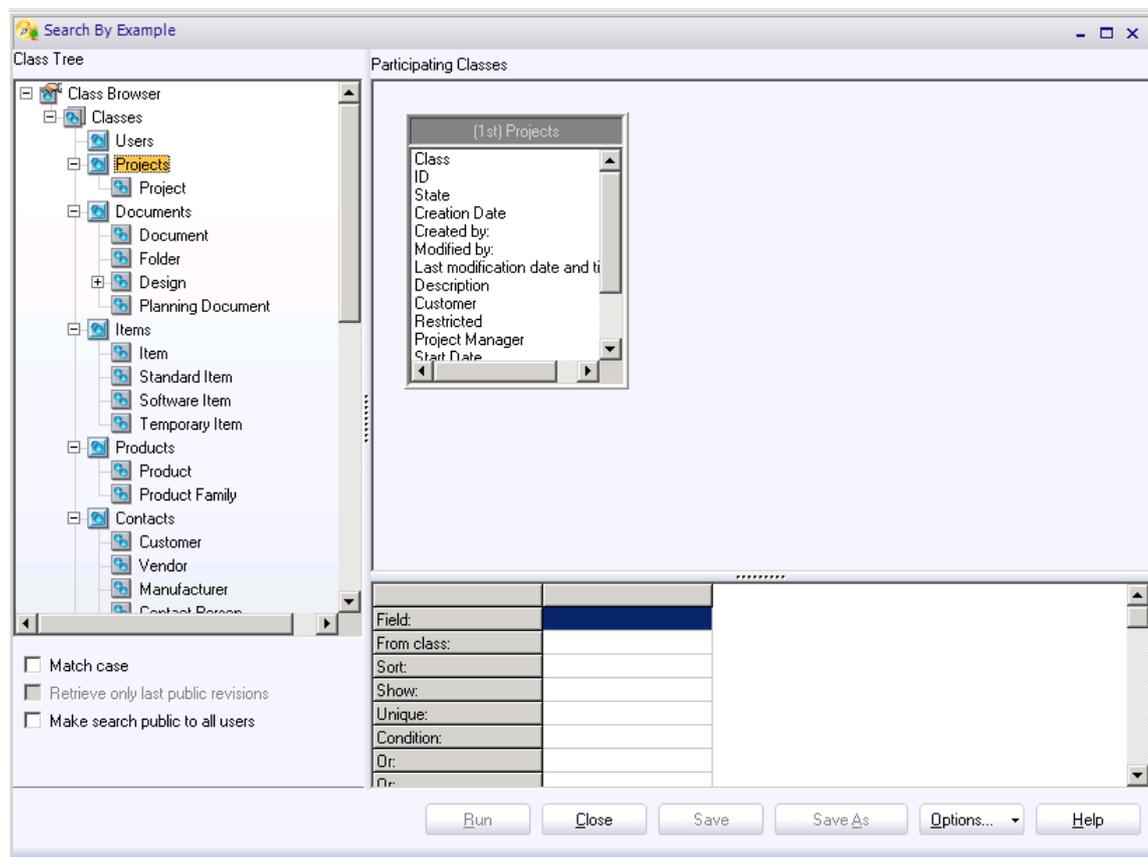


Рисунок 2.47. Настройка атрибутов для поиска.

Если нужно, вы можете выбрать второй класс, как описано на предыдущем шаге, и переместить его в рабочую область. Атрибуты второго класса показываются в рабочей области наряду с атрибутами связи между этими двумя классами (рисунок 2.48).

В списке атрибутов выберите атрибут и переместите его в сетку на нижней панели, где в строке **Поле** показан выбранный атрибут (рисунок 2.49).

Представление результатов поиска в виде диаграммы

Нажмите на закладку **Chart (Диаграмма)**, чтобы отобразить результаты в виде диаграммы (рисунок 2.50).

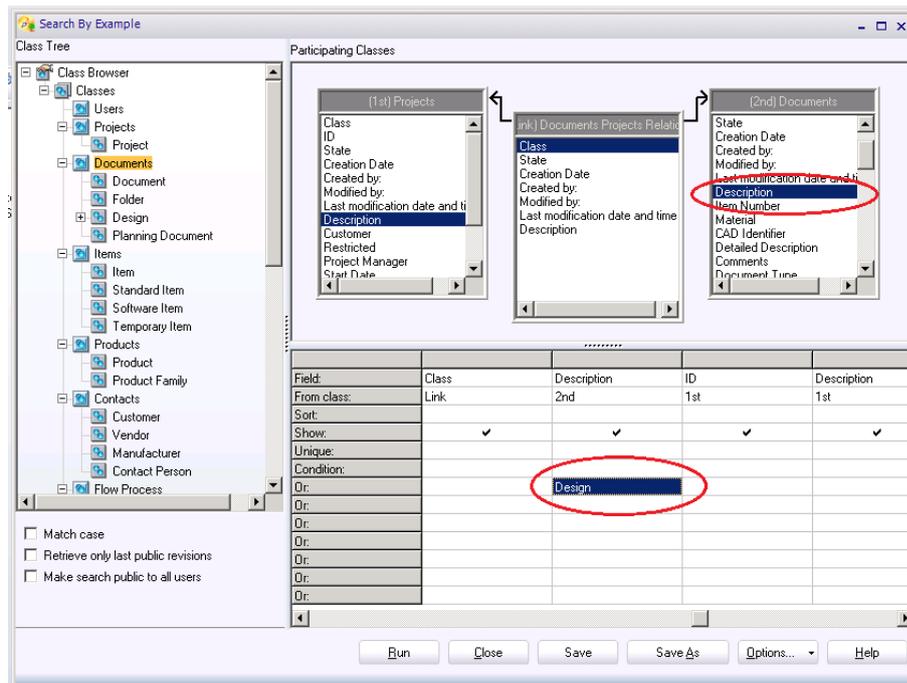


Рисунок 2.48. Связь между классами при настройке поиска.

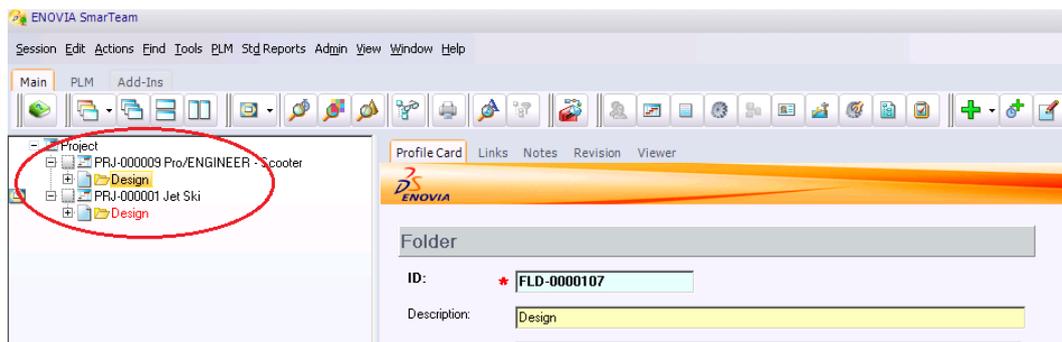


Рисунок 2.49. Результат поиска по примеру.

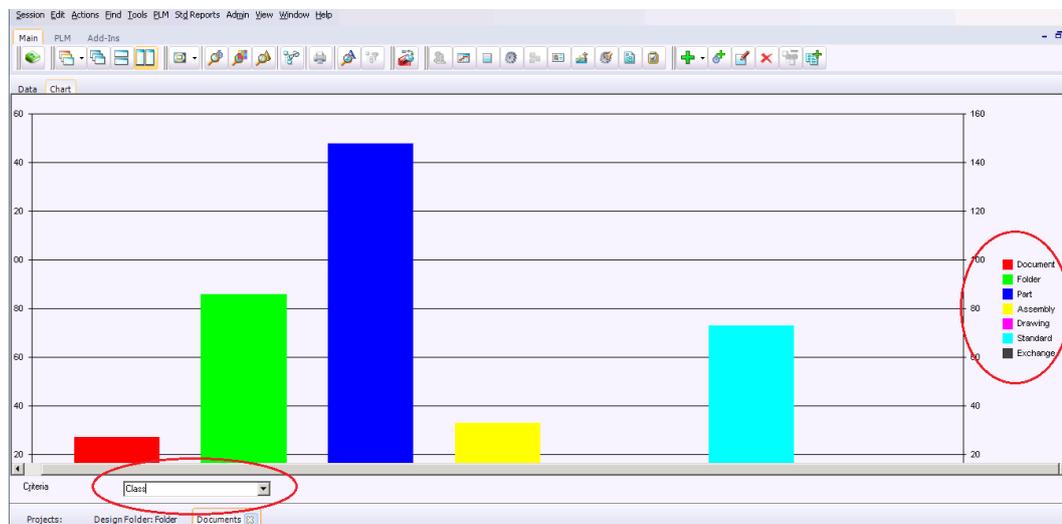


Рисунок 2.50. Результат поиска в виде диаграммы.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3. УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА В SMARTTEAM

Цель практической работы №3

Цель данной практической работы состоит в том, чтобы:

- изучить средства SmarTeam, предназначенные для управления жизненным циклом электронного документооборота;
- изучить средства SmarTeam, предназначенные для управления жизненным циклом комплектующих изделий;
- научиться создавать версии документов и элементов;
- ознакомиться с процессом редактирования документов непосредственно в PDM-системе SmarTeam и через внешние приложения.

В результате выполнения практической работы №3 у студентов должно сформироваться чёткое представление обо всех этапах ЖЦ [8] документов и элементов, механизмах перехода из одного состояния в другое и разрешенных операциях с ними на каждом из этапов.

Используя эти знания на практике, будущий инженер сможет управлять данными в системе в зависимости от стадии их ЖЦ.

SmarTeam обеспечивает прием информации, создаваемой на различных этапах ЖЦИ (рисунок 3.1), причем ввод информации может выполняться либо в системе проектирования, либо в самой PDM. Электронный документ в SmarTeam представлен в виде учетной карточки, содержащей идентификационные характеристики документа с присоединенным к ней файлом с содержательной информацией (файл 3D-модели, файл чертежа, текстовый файл и др.).

Система SmarTeam отслеживает пять стандартных этапов (состояний) объекта или документа: «У автора», «У руководителя», «На изменении», «В архиве (Утвержден)», «В хранилище». Эти этапы представляют собой стадии жизненного цикла документа (модели, чертежа, технологического процесса, плана работ и др.) Каждый этап характеризуется:

- действиями, которые могут быть выполнены над информацией;
- регламентом прав доступа;
- местом физического нахождения файла содержательной информации;
- именем автора, кто передал информацию на данный этап;
- датой начала этапа.

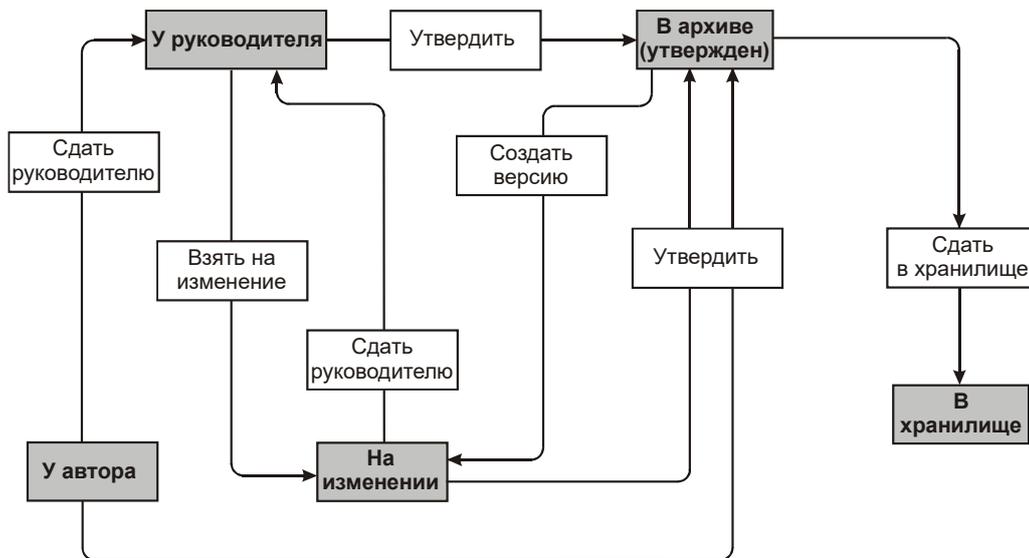


Рисунок 3.1. Жизненный цикл документа.

Также система SmarTeam содержит инструменты, позволяющие изменять правила ЖЦ, создавать собственный ЖЦ.

Vault Maintenance (Обслуживание хранилища данных) предназначена для задания, изменения и удаления каталогов, в которые будут помещаться файлы объектов при выполнении той или иной функции жизненного цикла. Более того, для каждого состояния жизненного цикла объекта могут быть заданы различные каталоги для файлов различного типа. Например, можно задать каталог для хранения файлов утвержденных документов формата Word: \\Vault\Released\Word.

Life Cycle Setup (Настройка жизненного цикла) предназначена для изменения названий состояний и функций жизненного цикла объектов. По умолчанию задаются пять стандартных этапов (состояний) объекта или документа.

Operations Setup (Настройка операций) предназначена для изменения названий операций, выполняемых в SmarTeam при работе с объектами.

Ведение электронного документооборота в PDM системе способствует автоматизации полного жизненного цикла работы с документами всех видов.

Описание этапов жизненного цикла документа SMARTTEAM

Отражая реальный процесс управления документацией, SmarTeam использует для управления документами архивы, хранящие информацию по разным состояниям объекта («У автора», «У руководителя», «На изменении», «Утвержден», «В хранилище»), и функции, переводящие объект в то или иное состояние (*Сдать руководителю*, *Взять на изменение*, *Сдать после изменения*, *Утвердить*, *Создать версию* и *Сдать в хранилище*).

Этап *New (У автора)* является начальным и автоматически объявляется при вводе объекта в систему. На этом этапе могут быть созданы характеристики объекта, его связи с другими объектами, характеристики

связей и файл содержательной информации, который физически находится на компьютере данного автора. Другие пользователи SmarTeam не могут видеть созданную информацию. Автор может иметь право передать созданную информацию руководителю или на утверждение (в архив).

При передаче автором информации на этап **Checked In (У руководителя)** или на этап «Утвержден» файл содержательной информации автоматически перемещается на сервер по путям, указанным администратором системы. На этих этапах участники проекта могут видеть созданную или утвержденную информацию. С этапа «У руководителя» информация может быть на этап «На изменении» или на этап «Утвержден».

При выполнении команды **Checked Out (Взять на изменение)** SmarTeam автоматически создает копию исходного файла, присваивает этой копии код промежуточной версии и эту копию передает на редактирование на компьютер специалиста, который выполнил команду «Взять на изменение». Код промежуточной версии состоит из строчной буквы английского алфавита и арабской цифры, например «a0», «a1» и т.д.

В системе нет никаких средств, позволяющих иметь исходный файл документа, можно только создать свою версию, что обеспечивает каждому пользователю уверенность в неизменности информации, за содержание которой он несет ответственность.

Выполнение команды **Checked Out (Взять на изменение)** по смыслу идентично выполнению команды **New Release (Создать версию)**, но первая команда выполняется в процессе проектирования, а вторая выполняется с документом, который уже утвержден (сдан в архив).

При выполнении команды **Release (Утвердить)** система автоматически перемещает файл указанной версии из директории «У руководителя» в другую директорию сервера с возможностью установить другие права доступа. При сдаче в архив (утверждении) любой промежуточной версии ей автоматически присваивается обозначение окончательной версии, которое состоит только из строчной буквы английского алфавита. Другие промежуточные версии могут быть оставлены в системе под своими обозначениями «для истории» или удалены.

При снятии изделия с производства, но при необходимости сохранить документацию, ее перемещают **Obsolete (В хранилище)**.

Стадии жизненного цикла (ЖЦ) объекта в дереве отображаются при помощи значков (таблица 2).

Таблица 2. Обозначение стадий ЖЦ.

Название	Описание	Изображение
New	Все новые объекты, сохраненные в SmarTeam автоматически приобретают этот временный статус.	

Check In	Статус объекта изменяется на «Checked In». Если к объекту был присоединен файл, то этот файл перемещается в хранилище, где он доступен всем пользователям.	
Check Out	Статус объекта изменяется на «Checked Out». При выполнении данной операции создается подверсия объекта. Если к объекту был присоединен файл, то копия этого файла из хранилища добавляется в рабочий каталог пользователя, где может модифицироваться только текущим пользователем.	
Release	Создается версия объекта. Операция «Release» перемещает новый объект или объект на стадии «Checked in», в каталог утвержденных файлов Released, где документ становится недоступным для изменений. Объект, однажды сохраненный в хранилище Released, может быть модифицирован только после выполнения операции «New Release». Если документ утвержден после внесения в него изменений, то к обозначению добавляется номер версии.	
New Release	Создается новая версия объекта. Производится операция Check Out для изменения новой версии файла утвержденного объекта.	
Obsolete	Статус объекта изменяется на «Obsolete». Файл объекта перемещается в хранилище Obsolete, и становится недоступен для изменений и для создания новых версий.	

Значок стадии ЖЦ отображается слева от объекта в дереве, а стадия жизненного цикла отображается справа на паспорте объекта.

Описание этапов жизненного цикла элемента в SMARTTEAM

Каждое состояние ЖЦ элемента (комплектующего: сборочной единицы, детали, покупного или стандартного изделия) означает его зрелость на данном этапе жизненного цикла. Последовательность представляет собой поэтапный процесс, в котором каждое следующее состояние определяет более зрелое состояние.

В соответствии с правилами организации может быть задано любое количество состояний [10]. По умолчанию предоставляется последовательность состояний, как на рисунке 3.2.

На каждом шаге Вы можете выполнить операцию *Promote* или *Demote*. Из любого шага Вы можете выполнить операцию *Inactivate*.

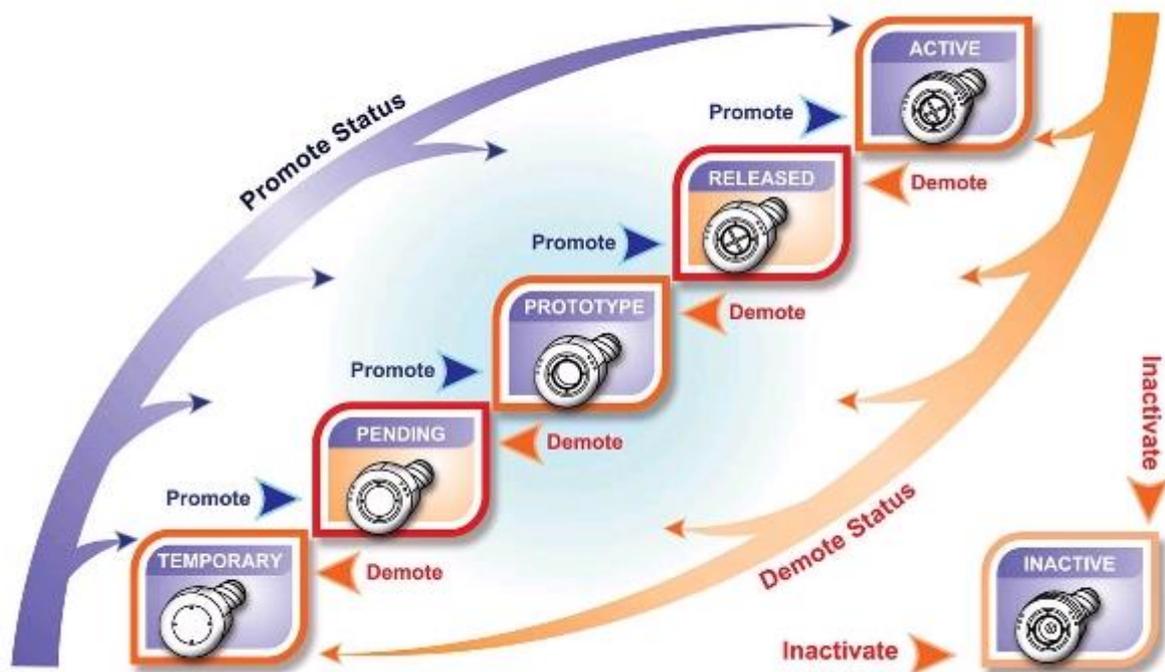


Рисунок 3.2. Виды состояний.

Окно состояний элемента позволяет пользователям задавать пять различных свойств (Свойств состояний) для каждого состояния элемента:

- **Promote / Перейти к следующему состоянию:** Позволяет выполнять операцию Жизненного цикла Перейти к следующему состоянию над элементом, находящемся в данном состоянии.
- **Demote / Вернуться к предыдущему состоянию:** Позволяет выполнять операцию Жизненного цикла Вернуться к предыдущему состоянию над элементом, находящемся в данном состоянии.
- **In activate / Деактивировать:** Позволяет выполнять операцию жизненного цикла Деактивировать над элементом, находящемся в данном состоянии.
- **Блокировать:** Приводит к тому, что элемент блокирует свою структуру. Элемент, находящийся в состоянии "Блокировать", и его конфигурации не могут быть изменены.
- **Пересмотреть:** Позволяет выполнять операцию Жизненного цикла Новая ревизия над элементом, находящемся в данном состоянии.
- **Публичный:** Показывает, будет ли элемент публичным. Свойство Публичный для жизненного цикла элемента позволяет администраторам определять связь между жизненным циклом элемента и правилами авторизации SmarTeam. Например, администратор может определить, что элементы будут доступны пользователям, обладающим различными правами доступа, только когда элементы находятся в состоянии Публичный.

В рабочей БД стадии ЖЦ элементов определены следующим образом (рисунок 3.3).

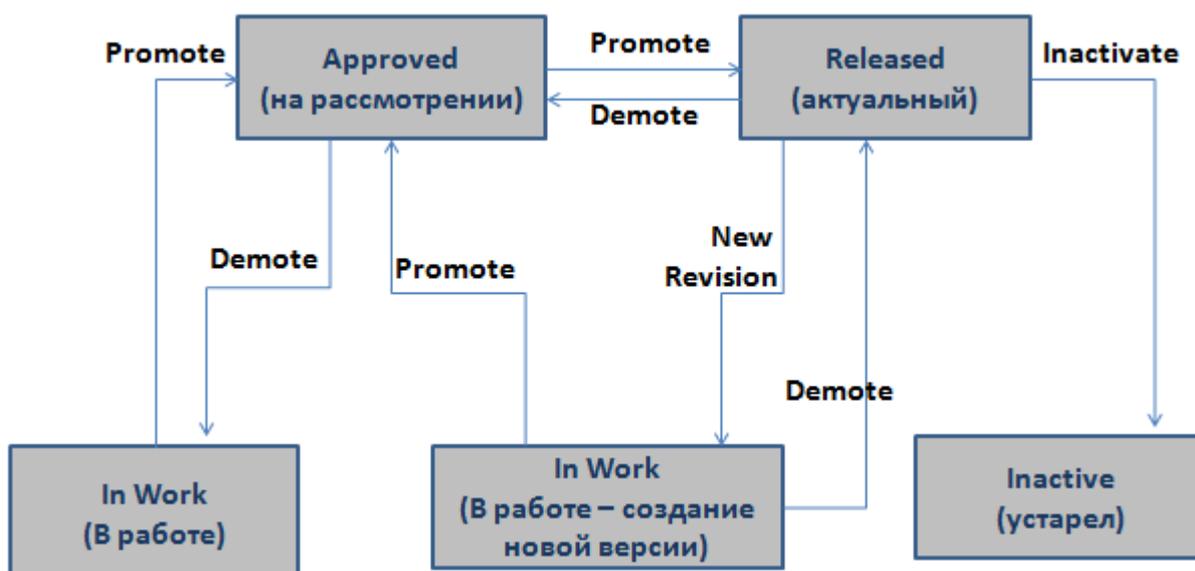


Рисунок 3.3. Стадии ЖЦ.

Стадии жизненного цикла (ЖЦ) элементов в SmarTeam:

- **In Work:** Все новые элементы, сохраненные в SmarTeam автоматически приобретают этот временный статус.
- **Approved:** Статус объекта изменяется на «Approved», если объект находится в ожидающем режиме (на рассмотрении).
- **Released:** Статус объекта изменяется на «Released», если объект становится актуальным на данный момент и может быть использован в сборках изделий.
- **InActive:** Статус объекта изменяется на «InActive», если объект перестает быть актуальным и больше не может быть использован в сборках изделий.

Постановка задачи к практической работе №3

Практическая работа проводится с использованием PDM системы SmarTeam. Поэтому для выполнения работы необходима предварительная установка данного программного обеспечения. Реализация работы осуществляется на базе компьютерного класса кафедры ТПС.

В процессе выполнения практической работы необходимо пройти этапы жизненного цикла документа в соответствии с последовательностью изложенной в описании работы 3. Данная часть практической работы позволит студентам ознакомиться с операциями, позволяющими переводить документ на определенный этап ЖЦ.

Практическая работа состоит из следующих этапов:

1. Создание проекта в PDM системе SmarTeam.
2. Добавление электронных документов к проекту.
3. Отработка переходов документов по этапам жизненного цикла, включая создание новой версии документа.
4. Перевод комплектующих по этапам ЖЦ на стадию Active.

Руководство к проведению практической работы №3

Создание документов в системе SmarTeam

Открыть проект и перейти от него в группу классов "Документы".

Далее необходимо создать новые объекты классов Document, Assembly, Part. Для этого требуется:

- а) При помощи контекстного меню (рисунок 3.4) выбрать операцию:
 - для создания папки под документы – *Add >Folder*;
 - для файла 3D-модели детали – *Add >Design > Assembly (сборочная единица) или Part (деталь)*.
 - для текстовых и графических документов – *Add >Document*;
 - для организационных документов – *Add >Planning Document*;

- б) В режиме создания документа (рисунок 3.5) перейти на закладку *File Name* следует указать путь, где находится присоединяемый файл.

После выполнения данной процедуры файл автоматически перейдет на стадию жизненного цикла «New» (у автора).

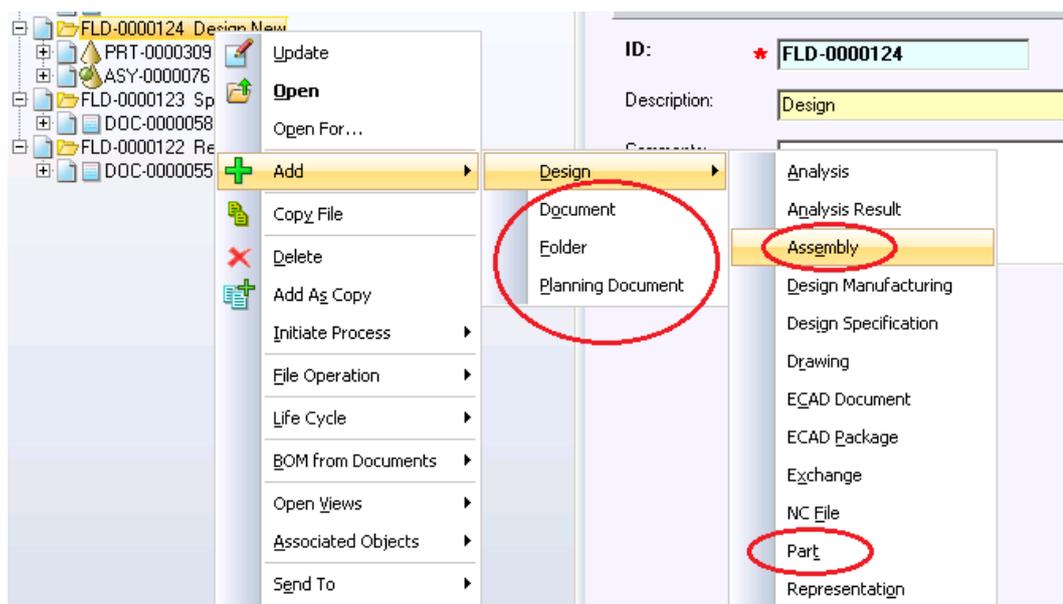


Рисунок 3.4. Добавление новых объектов.

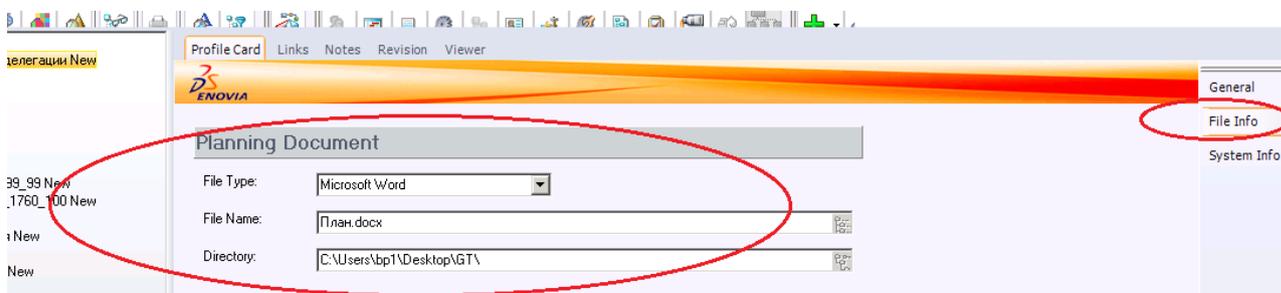


Рисунок 3.5. Привязка файла.

Прохождение этапов ЖЦ, проведение изменений в документах

Для выполнения данного этапа необходимо воспользоваться схемой жизненного цикла документа, представленного на рисунке 3.1.

Согласно этой схеме, для перехода от одного этапа жизненного цикла к другому необходимо использовать следующие операции: *Check In* – Сдать руководителю, *Check Out* – Взять на изменение, *Release* – Утвердить, *New Release* – Создать версию, *Obsolete* – Сдать в хранилище.

Операции жизненного цикла могут быть запущены любым из следующих трех вариантов:

- используя меню *Actions (Life Cycle...)*, как на рисунке 3.6;
- из дерева объектов, используя контекстное меню (*Life Cycle...*), как на рисунке 3.7;
- со страницы *Revision*, используя контекстное меню (*Life Cycle...*).

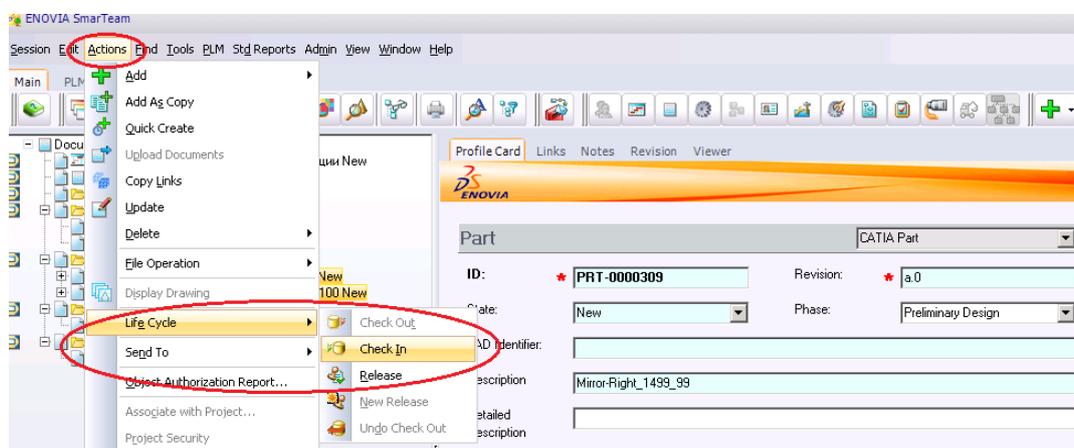


Рисунок 3.6. Работа с жизненным циклом через меню Actions.

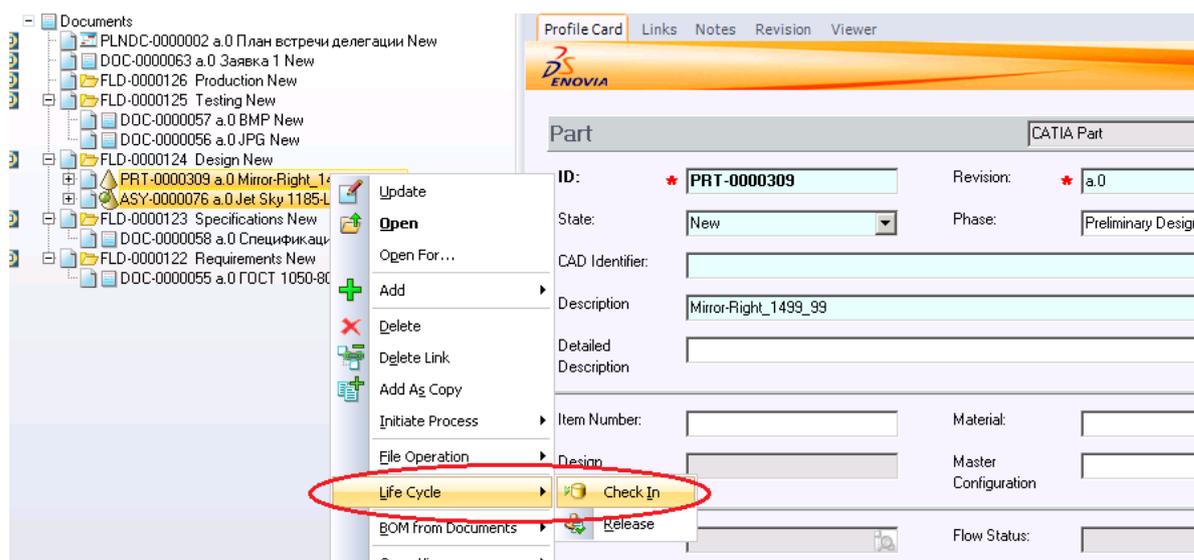


Рисунок 3.7. Работа с жизненным циклом через контекстное меню.

В режиме диалога операций жизненного цикла доступны три закладки для ввода информации и выбора различных параметров:

- *General* – служит для установки общих параметров (рисунок 3.8), таких как имя файла, каталог назначения (и при необходимости номера версии). На данной закладке отображается путь к каталогу хранилища, который при необходимости может быть изменен.
- *Effectivity* – для установки текущей стадии и периода, в течение которого стадия действует (рисунок 3.9).

Также существуют закладки для отображения различных видов, такие как *Profile Card* (паспорт), *Links* (связи) и *Viewer* (просмотр) предназначенные для получения более подробной информации об объекте.

После выполнения операции изменяется статус объекта и значок стадии ЖЦ в дереве (рисунок 3.10).

Следует обратить внимание на то, что изменения в документы могут быть внесены только после выполнения операции *Check Out* (Взять на изменение) или операции *New Release* (Создать версию).

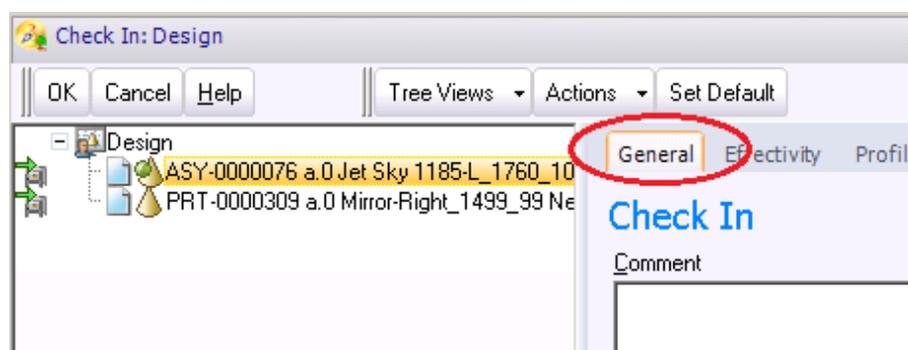


Рисунок 3.8. Установка общих параметров.

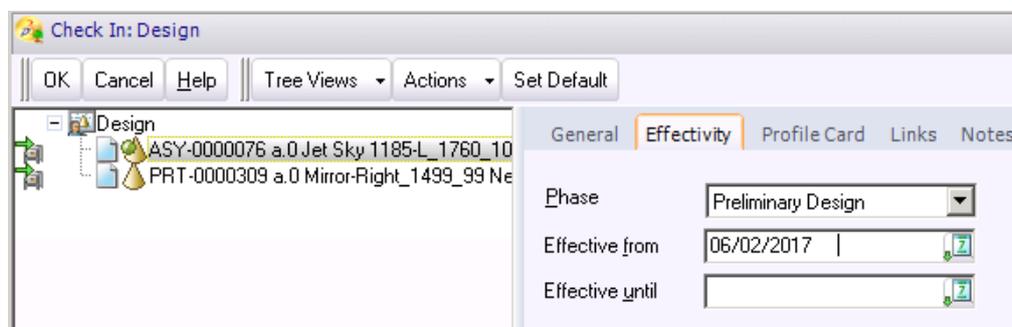


Рисунок 3.9. Настройка текущей стадии и периода.

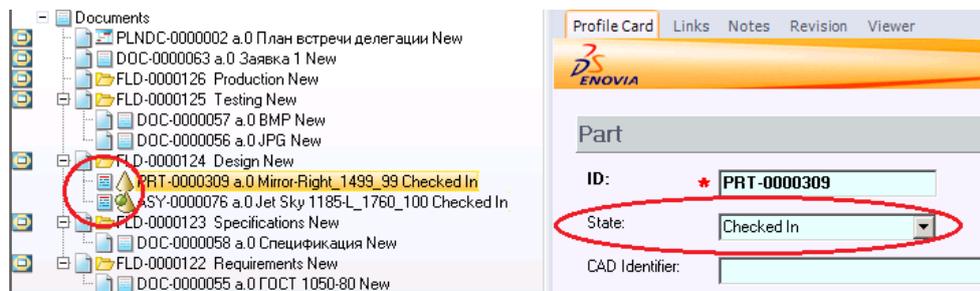


Рисунок 3.10. Изменение статуса в паспорте объекта.

Прохождение этапов ЖЦ для элементов

Для выполнения данного этапа необходимо воспользоваться схемой жизненного цикла элементов (Items), которая представлена на рисунке 3.11.

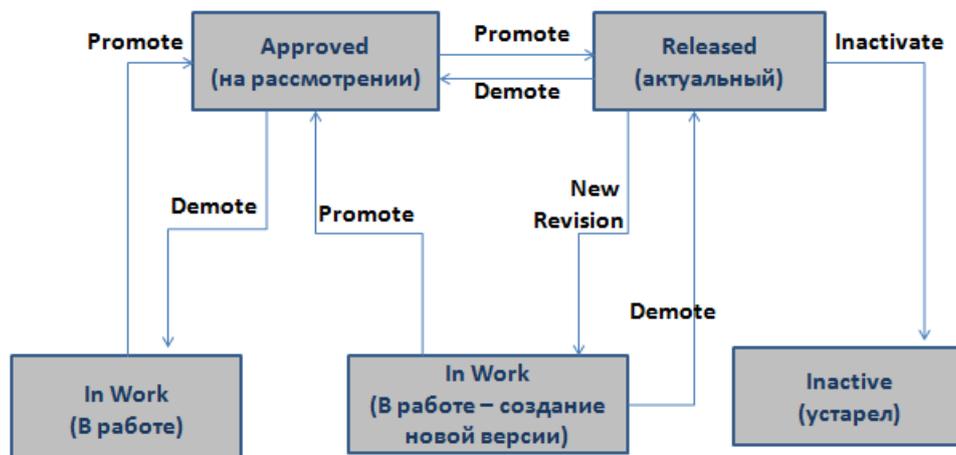


Рисунок 3.11. Жизненный цикл элементов.

Согласно этой схеме, для перехода от одного этапа жизненного цикла к другому необходимо использовать операции: *Promote* / *Перейти к следующему состоянию*, *Demote* / *Вернуться к предыдущему состоянию*, *In activate* / *Деактивировать*, *New revision* / *Новая версия*.

Операции жизненного цикла могут быть запущены любым из следующих трех вариантов:

- используя меню *Actions (Life Cycle...)*, как на рисунке 3.6;
- из дерева объектов, используя контекстное меню (*Life Cycle...*), как на рисунке 3.7;
- со страницы *Revision*, используя контекстное меню (*Life Cycle...*).

В режиме диалога операций жизненного цикла доступны три закладки для ввода информации и выбора различных параметров:

- *General* – служит для установки общих параметров, таких как имя файла, каталог назначения (и при необходимости номера версии). На данной закладке отображается путь к каталогу хранилища, который, при необходимости, может быть изменен.
- *Effectivity* – для установки текущей стадии и периода, в течение которого стадия действует.

Также существуют закладки для отображения различных видов, такие как *Profile Card* (паспорт), *Links* (связи) и *Viewer* (просмотр) предназначенные для получения более подробной информации об объекте.

После выполнения операции (рисунок 3.12) изменяется статус объекта и значок стадии ЖЦ в дереве (рисунок 3.13).

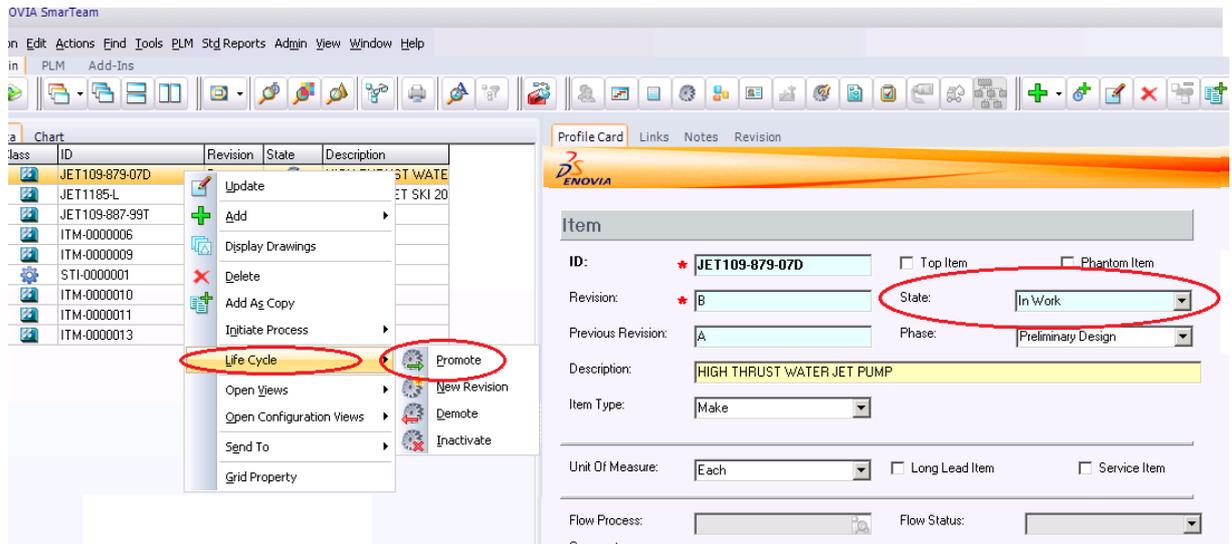


Рисунок 3.12. Продвижение по жизненному циклу.

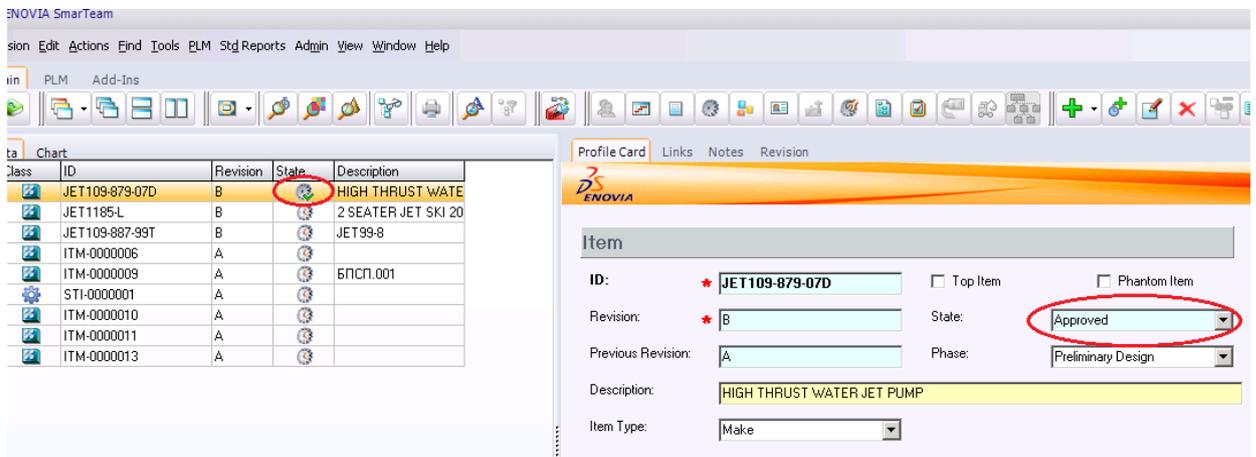


Рисунок 3.13. Изменения в паспорте и дереве при продвижении по жизненному циклу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Зильбербург Л.И., Молочник В.И., Яблочников Е.И.* Реинжиниринг и автоматизация технологической подготовки производства в машиностроении. – СПб: Политехника, 2004. – 152 с.
2. *Яблочников Е.И., Молочник В.И., Миронов А.А.* ИПИИ-технологии в приборостроении. – СПб: СПб ГУ ИТМО, 2008. – 128 с. – 100 экз.
3. *Мясникова Н.* Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие. – КноРус, 2018.
4. *Satinder B. G., Aditya M.* Introduction to Database Management System. – Laxmi Publications Pvt Limited, 2009.
5. *Яблочников Е.И., Маслов Ю.В.* Автоматизация ТПП в приборостроении / Учебное пособие. – СПб: СПбГИТМО (ТУ), 2003. – 104 с.
6. *Схиртладзе А., Скворцов А., Чмырь Д.* Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий. – Высшая школа, Абрис, 2012. – 616 с.
7. *Шустова Л., Тараканов О.* Базы данных. Учебник. – Инфра-М, 2016.
8. *Яблочников Е.И.* Автоматизация технологической подготовки производства в приборостроении / Учебное пособие. – СПб: СПбГИТМО (ТУ), 2002. – 92 с.
9. Сайт компании "Би Питрон" www.beepitron.com.
10. SmarTeam User's Guide.



Миссия университета – генерация передовых знаний, внедрение инновационных разработок и подготовка элитных кадров, способных действовать в условиях быстро меняющегося мира и обеспечивать опережающее развитие науки, технологий и других областей для содействия решению актуальных задач.

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

Кафедра технологии приборостроения относится к числу ведущих кафедр института со дня его основания в 1931 году. Тогда она называлась кафедрой механической технологии и возглавлялась известным ученым в области разработки инструмента профессором А. П. Знаменским. Позже она была переименована в кафедру технологии приборостроения.

За время своего существования кафедра выпустила из стен института более тысячи квалифицированных инженеров, более сотни кандидатов и докторов наук. В разные годы ее возглавляли известные ученые и педагоги профессора Николай Павлович Соболев и Сергей Петрович Митрофанов.

Кафедра имеет выдающиеся научные достижения. Заслуженным деятелем науки и техники РСФСР, профессором С. П. Митрофановым были разработаны научные основы группового производства, за что он был удостоен Ленинской премии СССР. Методы группового производства с успехом применяются в промышленности и постоянно развиваются его учениками. Заслуженным изобретателем Российской Федерации Юрием Григорьевичем Шнейдером разработаны метод и инструментарий нанесения регулярного микрорельефа на функциональной поверхности.

В настоящее время кафедра ведёт научную работу преимущественно в области приборостроения, кафедра осуществляет выпуск бакалавров, магистров, специалистов и аспирантов по направлениям «Приборостроение» и «Информатика и вычислительная техника». Кафедра имеет тесные научно-образовательные связи с высшими учебными заведениями Германии и Бельгии.

Яблочников Евгений Иванович
Гусева Татьяна Владимировна
Грибовский Андрей Александрович

Методические указания по выполнению практических работ в PDM системе SmarTeam

В авторской редакции
Редакционно-издательский отдел Университета ИТМО
Зав. РИО Н.Ф. Гусарова
Подписано к печати
Заказ №
Тираж
Отпечатано на ризографе