

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»

Высшая школа электроники и компьютерных наук
Кафедра «Электронные вычислительные машины»



Разработка структуры технологического архива и механизма обозначений в Аскон Лоцман PLM

Автор работы: студент группы
И.А. Кондаков, КЭ-406

Руководитель работы: к.т.н., доцент каф. ЭВМ
Д. В. Топольский

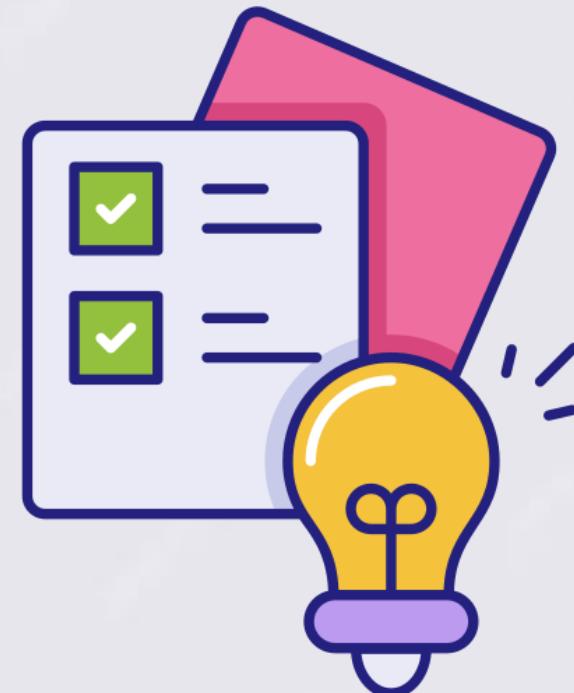
Челябинск-2025

Актуальность

Управление техническими данными имеет решающее значение для успеха современных производственных компаний. Использование системы PLM, такой как «Лоцман: PLM», оптимизирует процессы проектирования, производства и документации.

Современные промышленные системы управления данными сталкиваются со сложностями:

- рост объема и разнообразия данных;
- отсутствие стандартизации маркировки;
- фрагментация данных.



Цель и задачи

Цель работы ВКР заключается в разработке структуры технологического архива и механизма обозначений в «Лоцман: PLM», которые позволяют улучшить доступ к информации, упростить поиск и обработку данных, а также повысить качество принимаемых технологических решений.

Для достижения поставленной цели ВКР, необходимо решить следующие задачи:

1. Аналитический обзор научно-технической, нормативной и методической литературы по тематике работы.
2. Разработка архитектуры технологического архива.
3. Разработка и реализация системы обозначений документов.
4. Проведение тестирования.

Обзор аналогов

Система Appius-PLM представляет собой интегрированное решение для управления жизненным циклом продукта (PLM), обеспечивающее сквозной контроль над процессами учёта и всеми этапами разработки.

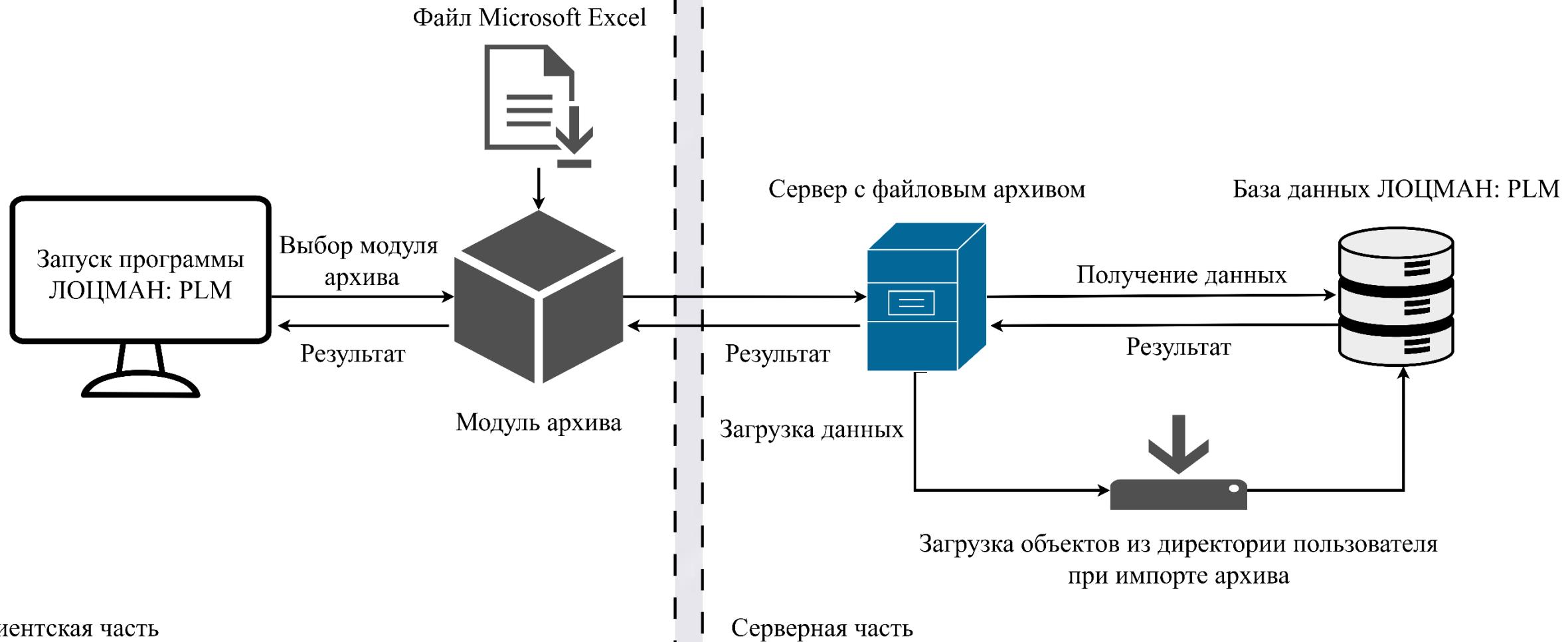
T-FLEX PDM - это программное решение, обеспечивающее комплексное управление жизненным циклом изделия. Система предлагает функционал для работы со структурами изделий, ведения баз данных номенклатуры, управления конфигурациями, распространения уведомлений об изменениях.

ЛОЦМАН: PLM — программное решение для автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства, ориентированное на оптимизацию внутренних процессов предприятия. Система обеспечивает структурированное представление состава проектируемых изделий в виде дерева и обеспечивает оптимизированный обмен данными между рабочими местами инженерного персонала.

Результаты аналитического обзора

Система	Преимущества	Недостатки
1C:PDM.5 - PLM	Интеграция с другими системами (ERP, CRM)	Высокая цена
	Удобный интерфейс	Сложность в обучении сотрудников
Appius-PLM	Простота сотрудничества с CAD-системами	Ограниченные функции для управления проектами
	Низкая цена	Возможны проблемы с совместимостью
IPS5	Эффективное управление данными	Высокая цена
	Высокая степень автоматизации	Высокие требования в IT-инфраструктуре
T-Flex	Мощные инструменты для проектирования и моделирования	Высокие системные требования
Лоцман: PLM	Средняя стоимость	Трудности с обновлением
	Удобные инструменты для управления проектами	Изменение документооборота при интеграции
	Хорошая совместимость с другими системами	

Архитектура технологического архива



Структура Excel-файла и учетной карточки

ФАЙЛ ГЛАВНАЯ ВСТАВКА РАЗМЕТКА СТРАНИЦЫ ФОРМУЛЫ ДАННЫЕ РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ ВЫБОРЫ

Вырезать Копировать Вставить Формат по образцу Буфер обмена Шрифт Выравнивание

R1 А Б В С Д

1 Обозначение ID версии Номер технологической документации Документ поступил по ПИ

2 ТБИС.856202.060SHT 1 Тест номера Нет

3 ТБИС.856202.060SHT1 1 Тест номера Нет

4 ТБИС.856202.060SHT2 1 Тест номера Нет

5 ТБИС.856202.060SHT3 1 Тест номера Нет

6 ТБИС.856202.060SHT4 1 Тест номера Нет

7 ТБИС.856202.060SHT5 1 Тест номера Нет

8 ТБИС.856202.060SHT6 1 Тест номера Нет

9 ТБИС.856202.060SHT7 1 Тест номера Нет

10 ТБИС.98526.003-02MEX 1 Тест номера Нет

11 ТБИС.98526.003-02MEX1 1 Тест номера Нет

12 ТБИС.98526.003-02MEX2 1 Тест номера Нет

13 ТБИС.98526.003-02MEX3 1 Тест номера Нет

14 ТБИС.98526.003-02MEX4 1 Тест номера Нет

15 ТБИС.98526.003-02MEX5 1 Тест номера Нет

16 ТБИС.98526.003-02MEX6 1 Тест номера Нет

17 ТБИС.98526.003-02MEX7 1 Тест номера Нет

18 ТБИС.98526.003-02MEX8 1 Тест номера Нет

19 ТБИС.98526.003-02MEX9 1 Тест номера Нет

20 ТБИС.98526.003-02MEX10 1 Тест номера Нет

21 ТБИС.98526.003-02MEX11 1 Тест номера Нет

22 ТБИС.98526.003-02MEX12 1 Тест номера Нет

23 ТБИС.754152.026-01SHT 1 Тест номера Нет

24 ТБИС.42137.195GVL 1 Тест номера Нет

25 ТБИС.42137.195GVL1 1 Тест номера Нет

26 ТБИС.42137.195GVL2 1 Тест номера Нет

27 ТБИС.42137.195GVL3 1 Тест номера Нет

28 ТБИС.42137.195GVL4 1 Тест номера Нет

29 ТБИС.89072.018SBR 1 Тест номера Нет

30 ТБИС.89072.018SBR1 1 Тест номера Нет

31 ТБИС.89072.018SBR2 1 Тест номера Нет

32 ТБИС.89072.018SBR3 1 Тест номера Нет

33 ТБИС.89072.018SBR4 1 Тест номера Нет

34 ТБИС.89072.018SBR5 1 Тест номера Нет

35 ТБИС.89072.018SBR6 1 Тест номера Нет

36 ТБИС.89072.018SBR7 1 Тест номера Нет

37 ТБИС.89072.018SBR8 1 Тест номера Нет

38 ТБИС.89072.018SBR9 2 Тест номера Нет

39 ТБИС.89072.018SBR10 1 Тест номера Нет

Лист1

Учетная карточка ОГТ

Обозначение	Инвентарный номер	Дата поступления
Наименование изделия	Номер изменения	Дата изменений
Наименование документа	Подлинник на предприятии	
Номер типовых и групповых технологических процессов	Номер регистрации микрофильмирования	Количество листов
Примечание:		
Поступил по ПИ	На основании ПИ	Дата ПИ
Документ восстановлен	Основание восстановления	Дата восстановления
Аннулирован	Основание аннулирования	Дата аннулир.
Снят с учета	Основание снятия с учета	Дата снятия с учета
Абонент	Номер документа получения	
Количество копий	Дата получения копии	
Номер документа списания		

Содержимое загрузочного Excel-файла по ГОСТ 3.1201-85

A	B
1 Обозначение	Наименование
2 01	Комплект технологической документации
3 010	Без указания
4 01000	Без указания
5 01001	Общего назначения
6 01002	Технический контроль
7 01003	Технический контроль
8 01004	Перемещение
9 01006	Испытания
10 01007	Испытания
11 01008	Консервация и упаковывание
12 01010	Литье металлов и сплавов
13 01021	Обработка давлением
14 01041	Обработка резанием
15 01042	Обработка резанием
16 01050	Термообработка
17 01051	Термообработка
18 01055	Фотохимико-физическая обработка
19 01060	Формообразование из полимерных материалов, керамики, стекла и резины
20 01065	Порошковая металлургия
21 01071	Получение покрытия (металлического и неметаллического неорганического)
22 01073	Получение покрытий лакокрасочных (органических)
23 01074	Получение покрытий лакокрасочных (органических)
24 01075	Электрофизическая, злекрохимическая и радиационная обработка
25 01080	Пайка
26 01081	Пайка
27 01085	Электромонтаж
28 01088	Сборка
29 01090	Сварка
30 01091	Сварка
31 011	Единичный процесс (операция)
32 01100	Без указания
33 01101	Общего назначения
34 01102	Технический контроль

Настройка связей в Лоцман: Конфигуратор

Типы\Служебный тип\Технологический класс

Свойства	Атрибуты	Состояния	Переходы состояний	Связи	Обратные связи	Шаблоны	Карточки	Бизнес-объект
Список связей:								
Тип связи	Входит	Кол-во	<input checked="" type="checkbox"/> Собственный	<input checked="" type="checkbox"/> Передает права	Правило связи	<input checked="" type="checkbox"/> Связывает	Вид связи	
Состоит из ...	Технологический класс				Один - ко многим	Между типами	Вертикальная	
Состоит из ...	Технологический вид				Многие - ко многим	Между типами	Вертикальная	

Типы\Служебный тип\Технологический класс\Технологический вид

Свойства	Атрибуты	Состояния	Переходы состояний	Связи	Обратные связи	Шаблоны	Карточки	Бизнес-объект
Список связей:								
Тип связи	Входит	Кол-во	<input checked="" type="checkbox"/> Собственный	<input checked="" type="checkbox"/> Передает права	Правило связи	<input checked="" type="checkbox"/> Связывает	Вид связи	
Состоит из ...	Технологический класс				Многие - ко многим	Между типами	Вертикальная	
Состоит из ...	Технологический вид				Многие - ко многим	Между типами	Вертикальная	

Типы\Служебный тип\Технологический класс

Свойства	Атрибуты	Состояния	Переходы состояний	Связи	Обратные связи	Шаблоны	Карточки	Бизнес-объект
Список обратных связей:								
Тип связи	Входит	Кол-во			Вид связи			
Входит в ...	Папка				Вертикальная			
Входит в ...	Технологический вид				Вертикальная			
Входит в ...	Технологический класс				Вертикальная			

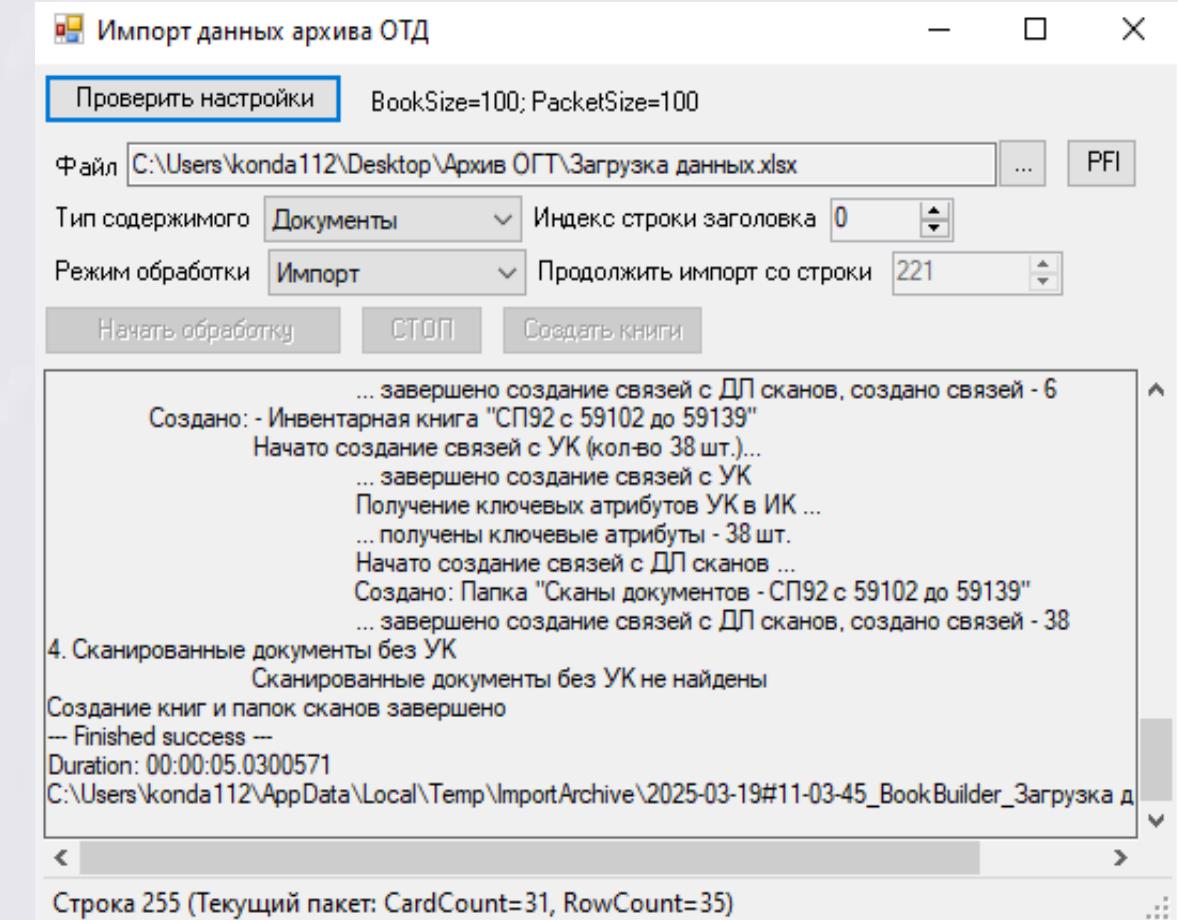
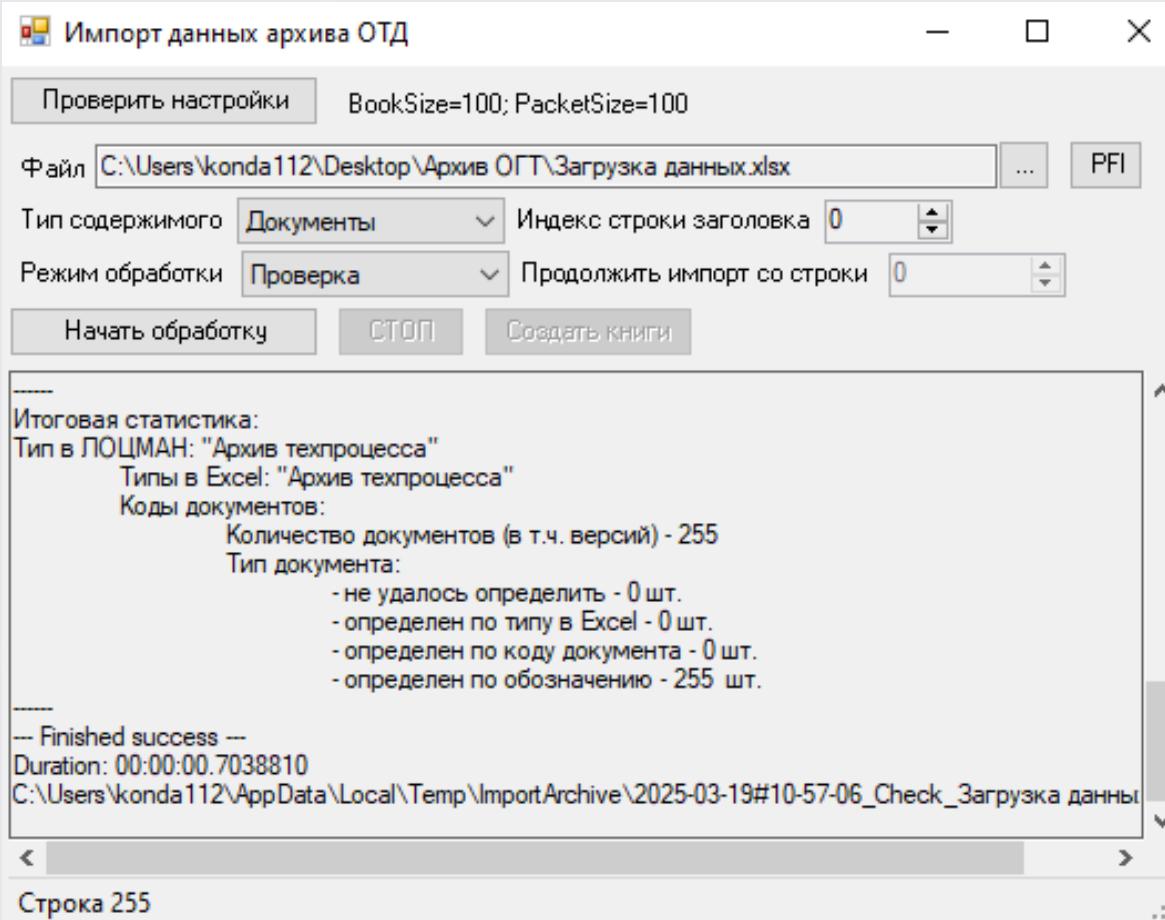
Типы\Служебный тип\Технологический класс\Технологический вид

Свойства	Атрибуты	Состояния	Переходы состояний	Связи	Обратные связи	Шаблоны	Карточки	Бизнес-объект
Список обратных связей:								
Тип связи	Входит	Кол-во			Вид связи			
Объекты	Папка				Вертикальная			
Входит в ...	Папка				Вертикальная			
Входит в ...	Технологический вид				Вертикальная			
Входит в ...	Технологический класс				Вертикальная			

Чек-лист для проверки работоспособности

Этап тестирования	Результат
Проверка целостности данных из файла Excel	
Процесс импорта данных из файла Excel	
Процесс создания книг	
Заполнение учетной карточки	
Заполнение документа	
Создание древовидной структуры классификатора	
Заполнение атрибута «Наименование»	

Загрузка данных в состав технологического архива



Результат создания книг и заполнения данных

The screenshot shows the Loodsman PLM 2018 software interface. The main window is titled 'loadsmans_test - ЛОЦМАН:PLM 2018 Стандартный - [Проекты]'. The menu bar includes 'База данных', 'Вид', 'Правка', 'Объекты', 'Инструменты', 'Окно', 'Архив', 'Маркировка', 'Справка', 'Изменения', 'Архив', and 'Импорт данных архива'. The toolbar contains various icons for file operations. The 'Проекты' tab is selected in the 'Навигатор' (Navigator) on the left, showing a tree view of projects. The 'БАЗА ДАННЫХ' (Database) section lists 'Все проекты' and 'Избранное'. The 'В РАБОТЕ' (In Work) section shows a list of open projects, with a note: 'Список рабочих проектов пуст. Для добавления в работу перенесите сюда объекты.' The 'ВЫБОРКИ' (Selections) section is empty. The main workspace displays an 'Инвентарные книги' (Inventory Books) table with columns: Ключевой атрибут (Key Attribute), Наименование (Name), Кол. (Qty), Материал заготовки (Material), Профиль и размеры (Profile and dimensions), Норма расхода (Consumption norm), and Маршрут (Route). A specific book 'ЕЛ8.9852.055SHT' is selected, showing its versions: версия 6.0, 7.0, 6.0, 8.0, ЕЛ8.9852.055SHT2, ЕЛ8.9852.055SHT3, ЕЛ8.9852.055SHT4, ЕЛ8.9852.055SHT5, ЕЛ8.9852.055SHT6, СП10 с 1165 до 1291, СП80 с 281 до 281, СП90 с 865 до 1277, СП92 с 59102 до 59139, and СФ с 1 до 59. The right side of the screen shows the 'Учетная карточка ОГТ' (Inventory Card for OG) form, which includes fields for Обозначение (Reference), Инвентарный номер (Inventory number), and Дата поступления (Arrival date). Other fields include Наименование изделия (Product name), Номер изменения (Change number), and Дата изменений (Change date). The form also contains sections for Наименование документа (Document name), Подлинник на предприятии (Original document at the enterprise), Номер типовых и групповых техпроцессов (Number of standard and group technological processes), Номер регистрации микрофильмирования (Microfilm registration number), Количество листов (Number of pages), Примечание (Note), Поступил по ПИ (Received by PI), На основании ПИ (Based on PI), and Дата ПИ (PI date). It also includes sections for Документ восстановлен (Document restored), Основание восстановления (Reason for restoration), and Дата восстановления (Restoration date). Other sections include Аннулирован (Cancelled), Основание аннулирования (Reason for cancellation), and Дата аннулирования (Cancellation date). The form also tracks Снят с учета (Removed from account), Основание снятия с учета (Reason for removal from account), and Дата снятия с учета (Date of removal from account). Finally, it includes fields for Абонент (Recipient), Номер документа получения (Document number received), and Дата получения копии (Date of copy received). The 'Файлы' (Files) and 'Заметки' (Notes) tabs are also visible at the top of the form.

Результат загрузки систем обозначений

Ключевой атрибут	Наименование	Кол.	Матери
Технологический классификатор	—		
01	Комплект технологической документации		
010	Без указания		
0100	Без указания		
01001	Общего назначения		
01002	Технический контроль		
01003	Технический контроль		
01004	Перемещение		
01006	Испытания		
01007	Испытания		
01008	Консервация и упаковывание		
01010	Литье металлов и сплавов		
01021	Обработка давлением		
01041	Обработка резанием		
01042	Обработка резанием		
01050	Термообработка		
01051	Термообработка		
01055	Фотохимико-физическая обработка		
01060	Формообразование из полимерных материалов, керамики, стекла и резины		
01065	Порошковая металлургия		
01071	Получение покрытия (металлического и неметаллического неорганического)		
01073	Получение покрытий лакокрасочных (органических)		
01074	Получение покрытий лакокрасочных (органических)		
01075	Электрофизическая, злекрохимическая и радиационная обработка		
01080	Пайка		
01081	Пайка		
01085	Электромонтаж		
01088	Сборка		
01090	Сварка		
01091	Сварка		
011	Единичный процесс (операция)		
012	Типовой процесс (операция)		
013	Групповой процесс (операция)		
02	Комплект документов технологического процесса (операции)		

Результаты тестирования

Этап тестирования	Результат
Проверка целостности данных из файла Excel	Успешно
Процесс импорта данных из файла Excel	Успешно
Процесс создания книг	Успешно
Заполнение учетной карточки	Успешно
Заполнение документа	Успешно
Создание древовидной структуры классификатора	Успешно
Заполнение атрибута «Наименование»	Успешно

Составленные инструкции для сотрудников предприятия



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ЧЕЛЯБИНСКИЙ РАДИОЗАВОД «ПОЛЕТ»
454080, г. Челябинск, ул. Тернопольская, д.6
телефон 351.2670200, факс 351.2670666
www.polyot.ru, e-mail: chrz@polyot.ru
ОКПО 07511264 ОГРН 1057424501254
ИНН/КПП 7453140915/742150001

Согласовано:

Директор ИТ

Фельк Е.А.



ИНСТРУКЦИЯ

Сдача документации на ответственное хранение в Архив по
заявке Лоцман: PLM

Составил:
Кондаков И.А.



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ЧЕЛЯБИНСКИЙ РАДИОЗАВОД «ПОЛЕТ»
454080, г. Челябинск, ул. Тернопольская, д.6
телефон 351.2670200, факс 351.2670666
www.polyot.ru, e-mail: chrz@polyot.ru
ОКПО 07511264 ОГРН 1057424501254
ИНН/КПП 7453140915/742150001

Согласовано:

Директор ИТ

Фельк Е.А.



ИНСТРУКЦИЯ

Принятие и отказ документации на сдачу в архив по заявке
в Лоцман: PLM

Составил:
Кондаков И.А.

Заключение

В процессе выполнения работы была осуществлена всесторонняя деятельность, направленная на разработку оптимальной архитектуры для архивирования и стандартизации обозначений документов.

1. Проведенный анализ актуальных PLM-систем выявил наличие множества современных решений, которые предоставляют возможности для эффективного управления данными.
2. Актуальная нормативная и методическая литература подтвердили необходимость разработки унифицированной системы обозначений.
3. Важным этапом работы стало создание архитектуры технологического архива.
4. Использование файла конфигурации загрузки обеспечила корректное взаимодействие между различными модулями системы.
5. Создание системы обозначений документов на основе стандартов производства стало ключевым элементом в формировании единой информационной среды.
6. Тестирование загрузки данных в состав технологического архива подтвердило успешность всех этапов разработки.
7. Составлены и внедрены инструкции.

Спасибо за внимание!