

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

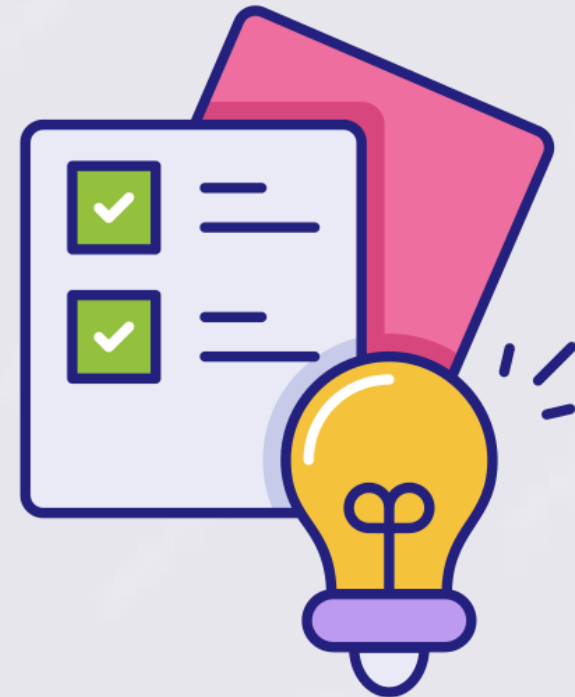
Челябинск-2025

Актуальность

Управление техническими данными имеет решающее значение для успеха современных производственных компаний. Использование системы PLM, такой как «Лощман: 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 «Лощман: PLM», которые позволят 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 Arrius-PLM представляет собой интегрированное решение для управления жизненным циклом продукта (PLM), обеспечивающее сквозной контроль над процессами учёта и всеми этапами разработки.

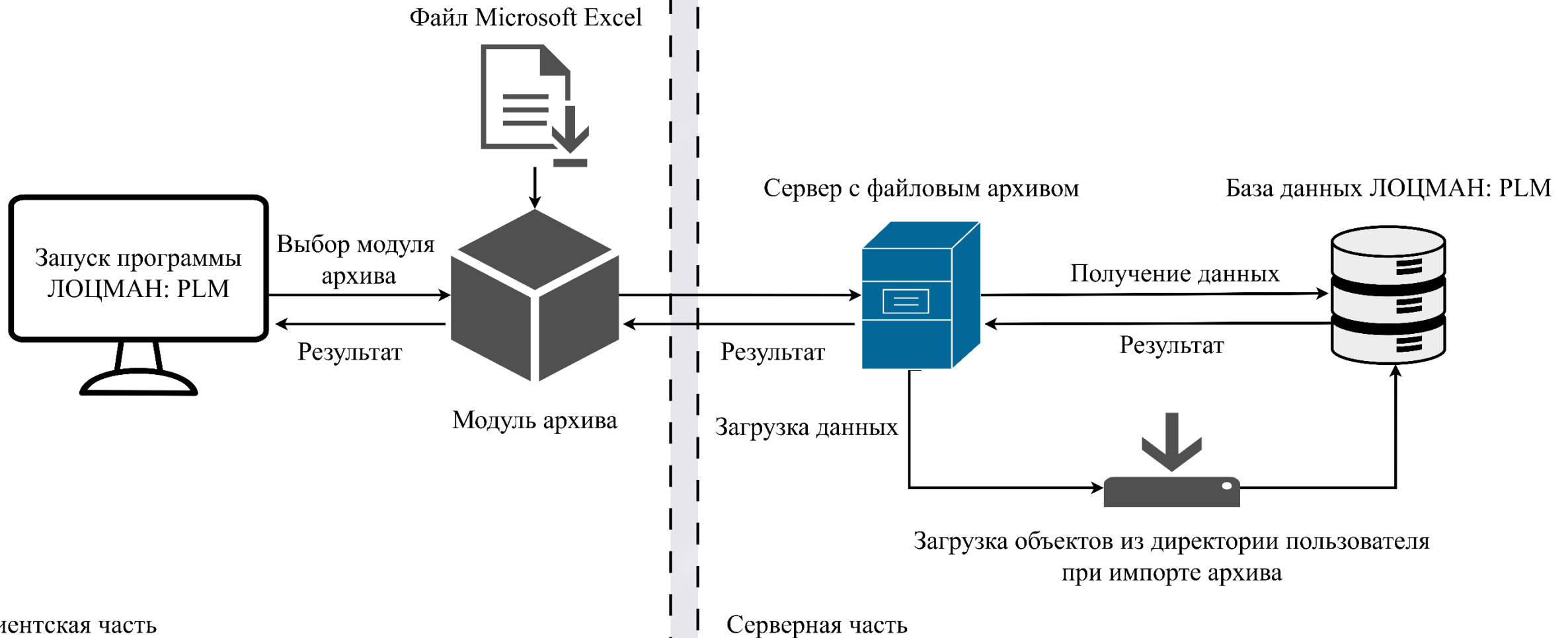
T-FLEX PDM - это программное решение, обеспечивающее комплексное управление жизненным циклом изделия. Система предлагает функционал для работы со структурами изделий, ведения баз данных номенклатуры, управления конфигурациями, распространения уведомлений об изменениях.

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
Arrius-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 ВНЕШНИЙ СВИТЧ				
Вырезать Копировать Вставить Формат по образцу Буфер обмена				
Calibri 11 Ж К Ч Шрифт Выравнивание Перенести текст Объединить и поместить в				
R1 Абонент				
	A	B	C	D
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

Учетная карточка ОГТ

Обозначение	Инвентарный номер	Дата поступления
		19
Наименование изделия	Номер изменения	Дата изменений
		19
Наименование документа	Подлинник на предприятии	
Номер типовых и групповых техпроцессов	Номер регистрации микрофильмирования	Количество листов
		0 1/4
Примечание		
Поступил по ПИ	На основании ПИ	Дата ПИ
		19
Документ восстановлен	Основание восстановления	Дата восстановления
		19
Аннулирован	Основание аннулирования	Дата аннулир.
		19
Снят с учета	Основание снятия с учета	Дата снятия с учета
		19
Абонент	Номер документа получения	
Количество копий	Дата получения копии	
	19	
Номер документа списания		

Содержимое загрузочного Excel-файла по ГОСТ 3.1201-85

	А	В
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, элекзрохимическая 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	Собственный	Передаёт права	Правило связи	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	Собственный	Передаёт права	Правило связи	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

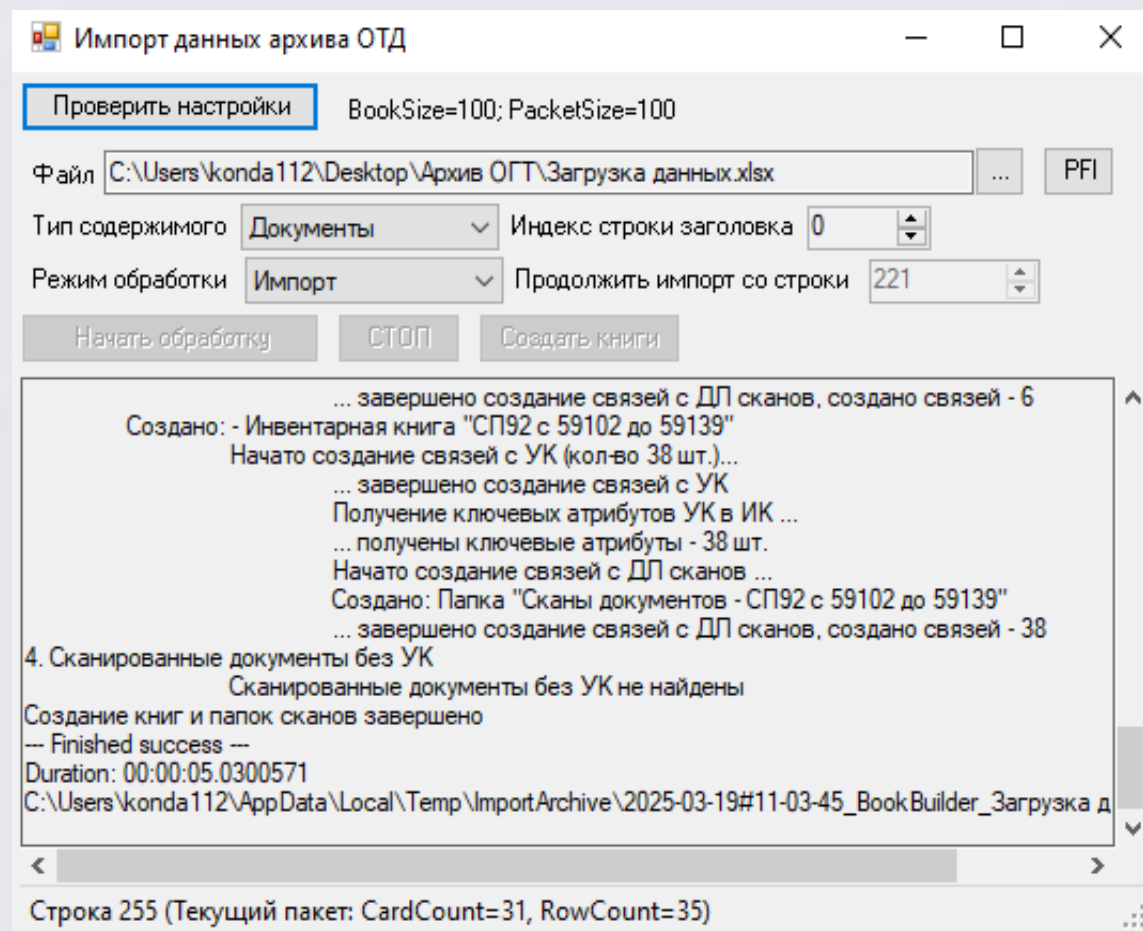
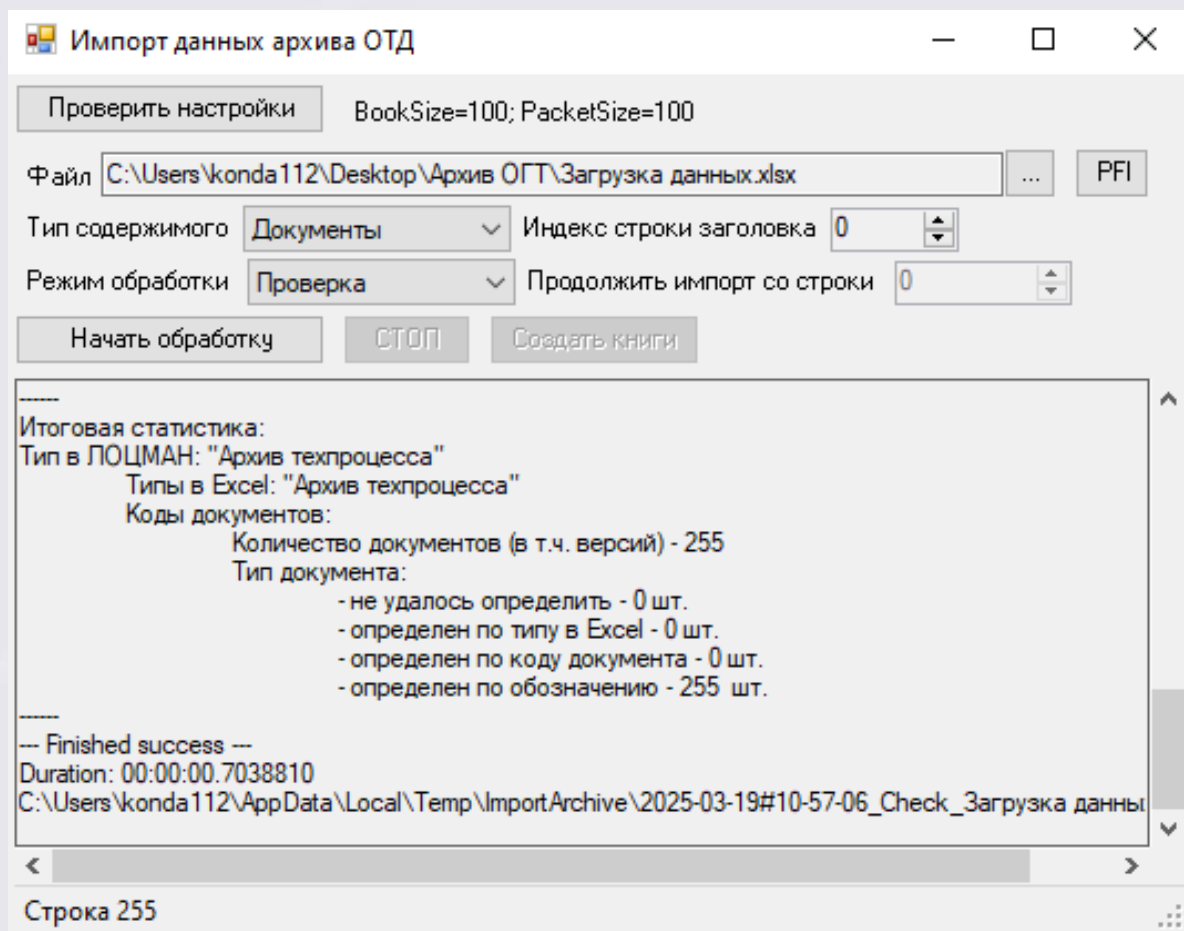
Список обратных связей:

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

loodsman_test - ЛОЦМАН:PLM 2018 Стандартный - [Проекты]

База данных Вид Правка Объекты Инструменты Окно Архив Маркировка Справка Изменения Архив Импорт данных архива

Конструкторско-технологическая спецификация

Навигатор

Проекты

Дерево Вторичное представление

Поиск...

Ключевой атрибут	Наименование	Кол.	Материал заготовки	Профиль и размеры	Норма расхода	Маршрут
> Абоненты	—					
> Альбомы	—					
> Архив	—					
> Заявки в архив	—					
> Заявки на НСИ	—					
> Изделия основного производства	—					
> Изменения	—					
▼ Инвентарные книги	—					
Импортированные инвентарные книги	—					
▼ Импортированные инвентарные книги ОГТ	—					
> Документ поступил по ПИ 1	—					
▼ СП с 2596 до 11371	—					
▼ ЕЛ8.9852.055SHT	—					
ЕЛ8.9852.055SHT, версия 6.0	—					
ЕЛ8.9852.055SHT, версия 7.0	—					
ЕЛ8.9852.055SHT, версия 6.0	—					
ЕЛ8.9852.055SHT, версия 8.0	—					
> ЕЛ8.9852.055SHT2	—					
> ЕЛ8.9852.055SHT3	—					
> ЕЛ8.9852.055SHT4	—					
> ЕЛ8.9852.055SHT5	—					
> ЕЛ8.9852.055SHT6	—					
> СП110 с 1165 до 1291	—					
> СП180 с 281 до 281	—					
> СП90 с 865 до 1277	—					
> СП92 с 59102 до 59139	—					
> СФ с 1 до 59	—					

Карточка Атрибуты Версии Файлы Заметки

Учетная карточка ОГТ

Обозначение	Инвентарный номер	Дата поступления
ЕЛ8.9852.055SHT	СП-11371	
Наименование изделия	Номер изменения	Дата изменений
	61414	07.09.2022 00:00:00
Наименование документа	Подлинник на предприятии	
Номер типовых и групповых техпроцессов	Номер регистрации микрофильмирования	Количество листов
ТПП-10931(2Ц)	Тест микрофильмирования	
Примечание		
Поступил по ПИ	На основании ПИ	Дата ПИ
Нет		
Документ восстановлен	Основание восстановления	Дата восстановления
Нет		
Аннулирован	Основание аннулирования	Дата аннулир
Нет		
Снят с учета	Основание снятия с учета	Дата снятия с учета
Да		
Абонент	Номер документа получения	
9К:46Ц	61414	
Количество копий	Дата получения копии	
1,2,5/1	07.09.2022 00:00:00	
Номер документа списания		
63579		

Результат загрузки систем обозначений

Дерево Вторичное представление		Ключевой атрибут	Наименование	Кол.	Матери
» Поиск...					
▼ [иконка папки] Технологический классификатор		—			
▼ [иконка папки] 01		Комплект технологической документации			
▼ [иконка папки] 010		Без указания			
[иконка] [иконка] 01000		Без указания			
[иконка] [иконка] 01001		Общего назначения			
[иконка] [иконка] 01002		Технический контроль			
[иконка] [иконка] 01003		Технический контроль			
[иконка] [иконка] 01004		Перемещение			
[иконка] [иконка] 01006		Испытания			
[иконка] [иконка] 01007		Испытания			
[иконка] [иконка] 01008		Консервация и упаковывание			
[иконка] [иконка] 01010		Литье металлов и сплавов			
[иконка] [иконка] 01021		Обработка давлением			
[иконка] [иконка] 01041		Обработка резанием			
[иконка] [иконка] 01042		Обработка резанием			
[иконка] [иконка] 01050		Термообработка			
[иконка] [иконка] 01051		Термообработка			
[иконка] [иконка] 01055		Фотохимико-физическая обработка			
[иконка] [иконка] 01060		Формообразование из полимерных материалов, керамики, стекла и резины			
[иконка] [иконка] 01065		Порошковая металлургия			
[иконка] [иконка] 01071		Получение покрытия (металлического и неметаллического неорганического)			
[иконка] [иконка] 01073		Получение покрытий лакокрасочных (органических)			
[иконка] [иконка] 01074		Получение покрытий лакокрасочных (органических)			
[иконка] [иконка] 01075		Электрофизическая, злектрохимическая и радиационная обработка			
[иконка] [иконка] 01080		Пайка			
[иконка] [иконка] 01081		Пайка			
[иконка] [иконка] 01085		Электромонтаж			
[иконка] [иконка] 01088		Сборка			
[иконка] [иконка] 01090		Сварка			
[иконка] [иконка] 01091		Сварка			
> [иконка папки] 011		Единичный процесс (операция)			
> [иконка папки] 012		Типовой процесс (операция)			
> [иконка папки] 013		Групповой процесс (операция)			
> [иконка папки] 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



Согласовано:

Директор ИТ

Фельк Е.А.



ИНСТРУКЦИЯ

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

Составил:

Кондаков И.А.



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!