



Итоги международного конкурса Lotsia PLM 2018

Часть 2. Решения для приборостроения и комплексные интеграционные проекты

Данная статья продолжает серию публикаций о международном конкурсе «Опыт применения Lotsia PLM», прошедшем осенью 2018 года. С другими решениями, вышедшими в финал конкурса, можно ознакомиться в № 11'2018 журнала «САПР и графика».



Конкурс проводился среди предприятий, использующих решения по управлению жизненным циклом продукции, проектными данными и автоматизации документооборота, а также среди компаний — разработчиков приложений на базе Lotsia PLM.

Отечественное решение Lotsia PLM — современная разработка, основными отличиями которой являются максимальная гибкость, открытость и переносимость, что, наряду с функциональностью и соответствием требованиям отечественных и международных стандартов, позволяет рассматривать ее в качестве реальной альтернативы ведущим зарубежным разработкам.

Цель конкурса — демонстрация гибкости Lotsia PLM и возможности использования творческого подхода при реализации решений, обмен опытом внедрения в промышленности и проектных организациях.

За 21 год, прошедший с начала выпуска программ семейства Lotsia PLM, их пользователями стали более 1000 предприятий из приблизительно 30 отраслей (в России, странах СНГ, странах Балтии, Восточной Европе, на Ближнем Востоке и в Юго-Восточной Азии).

Система Lotsia PDM PLUS, входящая в комплексное решение Lotsia PLM и обеспечивающая функциональность PDM/TDM/Workflow, прошла сертификацию в Росстандарте, включена за регистрационным номером 739 в Реестр российского программного обеспечения (Приказ Минкомсвязи России от 13.05.2016 № 197) и успешно протестирована на совместимость с Microsoft Windows 10.

Применение Lotsia PDM PLUS для автоматизации крупного приборостроительного предприятия

Ведущее российское предприятие приборостроения ПАО «ТЕХПРИБОР» является пользователем системы Lotsia PDM PLUS с 2002 года. В интегрированной автоматизированной системе предприятия с ее помощью организовано ведение электронных составов изделий (ЭСИ), электронных архивов конструкторской (КД) и технологической (ТД) документации, реализована интеграция с системами ERP MS Axapta и 1С:УПП. Также с помощью

ПАО «ТЕХПРИБОР»

- ПАО «Техприбор» — предприятие авиационного приборостроения, образованное в 1942 году, входит в АО «Концерн «Радиоэлектронные технологии», Госкорпорации «Ростех».
- В настоящее время предприятие разрабатывает и выпускает аппаратуру по пяти тематическим направлениям:
 - бортовые системы контроля и управления топливом и центровкой, в том числе комплексы для самолетов пятого поколения;
 - бортовая аппаратура виброконтроля авиадвигателей и главных редукторов вертолетов;
 - бортовые системы контроля и диагностики авиадвигателей;
 - бортовые системы контроля и регистрации полетной информации;
 - контрольно-диагностическая аппаратура для нефтегазового комплекса.
- В состав предприятия входят конструкторское бюро, разрабатывающее изделия для авиации, и инженерный инновационный центр, развивающий новые тематические направления.
- Производство объединяет механические и сборочные цеха, гальванический, штамповочный цех и цех производства изделий из пластмасс, испытательные станции.
- Численность работников превышает 2000 человек. Около 800 сотрудников работает за персональными компьютерами в информационно-вычислительной сети; практически все являются пользователями системы Lotsia PDM PLUS.

функционала системы решено множество других информационных задач. Некоторые из них представлены в докладе начальника бюро внедрения САПР и PDM Михаила Сергеевича Белякова [1] и рассмотрены в данной публикации.

Партионная почта

Партионная почта — программа, предназначенная для подготовки регистрируемых почтовых отправок для отправки Почтой России.

Переход на работу с данной программой обусловлен отказом от использования предприятием собственной франкировальной машины.

В партионной почте (рис. 1) было необходимо:

- заносить информацию о каждом заказном письме (помимо регистрации в PDM-системе);
- наполнять информацией справочник организаций;
- вводить почтовый индекс и указывать вес письма в килограммах;
- по присвоенному идентификатору находить соответствующую наклейку и клеить на конверт.

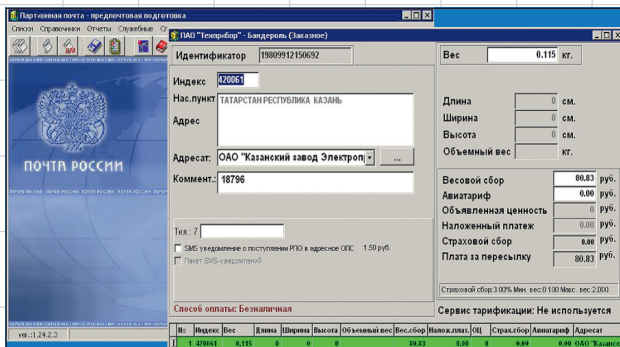


Рис. 1. Интерфейс партионной почты

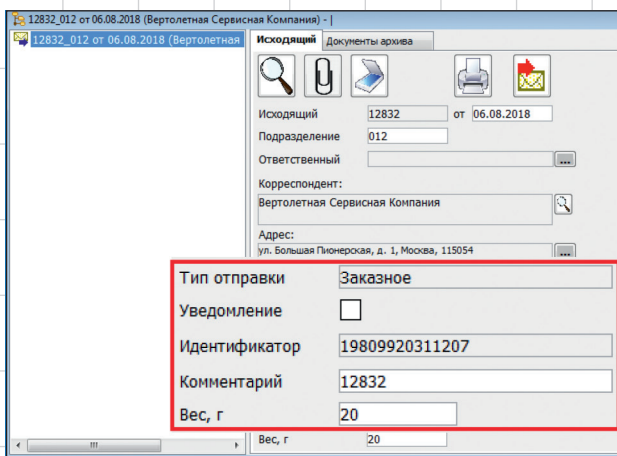


Рис. 2. Карточка исходящего письма

Для выполнения указанных задач в программе были реализованы следующие решения:

- добавлены дополнительные атрибуты к карточке письма (рис. 2) в PDM-системе;

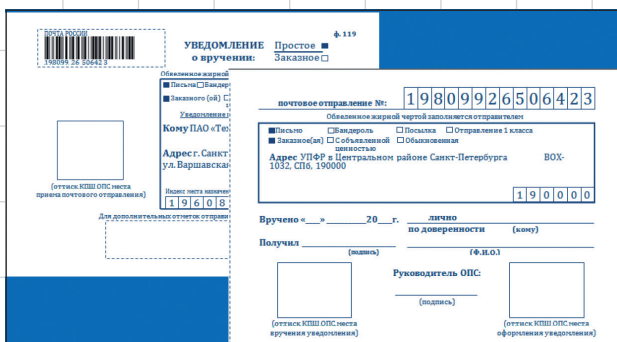


Рис. 3. Печать уведомления с идентификатором

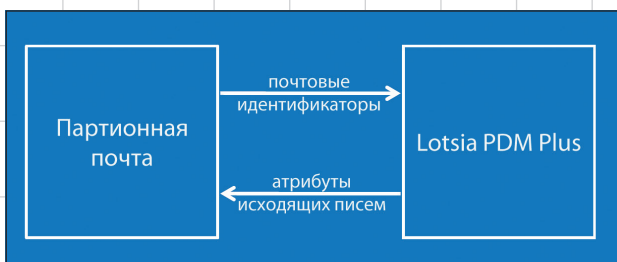


Рис. 4. Интеграция между партионной почтой и Lotsia PDM PLUS

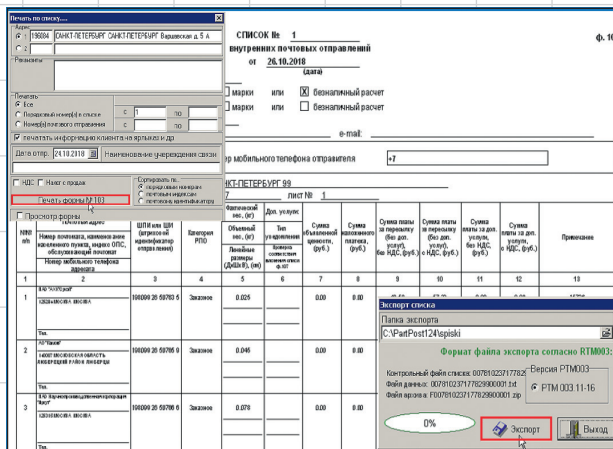


Рис. 5. Печать формы 103 и экспорт файла

- реализован вывод на печать конвертов и уведомлений с уже нанесенными почтовыми идентификаторами (рис. 3);
- создана интеграция между партионной почтой и PDM-системой (рис. 4);
- минимизированы действия пользователя при работе с партионной почтой.

При работе с партионной почтой пользователю необходимо выполнить следующие действия:

- загрузить список из файла, предварительно сформированного PDM-системой;
 - распечатать два экземпляра формы 103;
 - экспортировать файл, который представляется в почтовое отделение вместе с отправляемыми письмами (рис. 5).
- Полученные при внедрении данного модуля результаты:
- для сотрудников канцелярии максимально упрощен переход на работу с партионной почтой;
 - исключен двойной ввод информации об исходящих письмах;
 - сокращено время как на оформление конвертов и уведомлений, так и на подготовку почтовой отправки в целом.

Аудит программного обеспечения

От вышестоящей организации ПАО «ТЕХПРИБОР» было получено указание о проведении аудита программного обеспечения (ПО). Для автоматизированных рабочих мест было необходимо составить паспорта, а для каждой единицы установленного ПО — подобрать документы, подтверждающие легальность использования (лицензионный/сублицензионный договор, счет на оплату, акт приема-передачи прав, счет-фактура, накладная).

В паспорте рабочего места должна присутствовать следующая информация: список установленного ПО (с указанием наименования и типа), дата установки, ответственный за установку.

Ситуацию усложняло то, что подтверждающие документы находились в разных структурных подразделениях, документы хранились только в бумажном виде, без привязки к тематике ПО.

Оформление паспортов более чем на 800 рабочих мест заняло бы массу времени, а повседневная работа по установке/переустановке/обновлению ПО быстро привела бы к неактуальности данных в паспортах.

При решении данной задачи в PDM-системе были созданы новые типы объектов для подтверждающих документов.

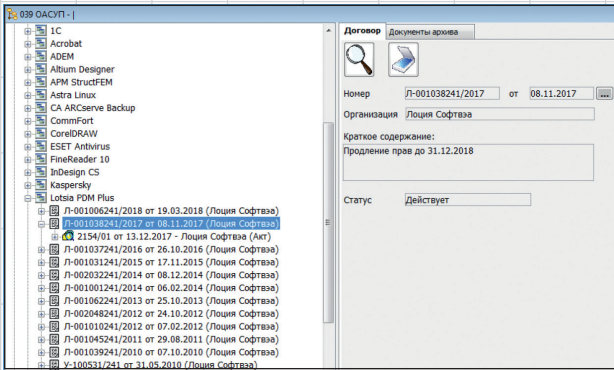


Рис. 6. Электронный архив документов, подтверждающих права на использование ПО

В разрезе применяемого ПО были созданы соответствующие объекты, к ним прикреплены отсканированные образы документов (рис. 6).

Был проведен внутренний аудит используемого ПО. Результат удаленного опроса компьютеров был загружен в PDM-систему, настроена процедура регулярного обновления данных (рис. 7).

Также была разработана печатная форма паспорта рабочего места.

Итоги внедрения модуля:

- создан единый электронный архив документов, подтверждающих легальность использования ПО;
- сократилось время доступа к документам;
- организован процесс сбора и обновления информации об установленном на рабочих местах ПО;
- автоматизировано оформление паспортов рабочих мест (рис. 8);
- отдел АСУП подготовлен к проведению аудита по заданным требованиям.

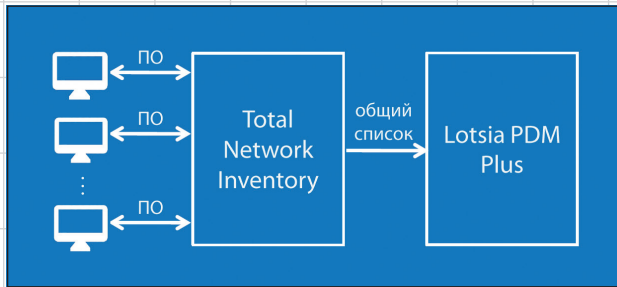


Рис. 7. Сбор информации об установленном на рабочих местах ПО

№	Наименование программного продукта	Тип программного продукта	Дата установки	Ответственный за установку
1	1С:Предприятие 8 (8.3.7.1873)	Прикладное ПО	12.07.2016	Шиханов В.А.
2	12.29.20	Прикладное ПО	19.07.2016	Перлак П.В.
3	Adobe Reader X-Russian	Прикладное ПО	26.04.2016	Перлак П.В.
4	CommFort	Прикладное ПО	26.04.2016	Перлак П.В.
5	DivX Control	Прикладное ПО	27.04.2016	Перлак П.В.
6	ESET Endpoint Antivirus	Прикладное ПО	26.04.2016	Перлак П.В.
7	K-Lite Codec Pack 10.4.0 Standard	Прикладное ПО	26.04.2016	Перлак П.В.
8	LibreOffice 5.4 Help Pack (Russian)	Прикладное ПО	03.05.2018	Перлак П.В.
9	LibreOffice 5.4.6.2	Прикладное ПО	03.05.2018	Перлак П.В.
10	Lotsia PDM PLUS 5.60	Прикладное ПО	04.08.2016	Белюков М.С.
11	Microsoft Business Solutions-Axapta Client 3.0.KR1	Прикладное ПО	26.04.2016	Португалова Н.В.
12	Microsoft Internationalized Domain Names Mitigation APIs	Прикладное ПО	12.07.2016	Перлак П.В.

Рис. 8. Оформление паспорта рабочего места

Микрофильмирование

Для создания Единого российского страхового фонда документации на продукцию по планам от федеральных органов исполнительной власти подготавливаются и отправляются на микрофильмирование конструкторские документы.

В соответствии с ГОСТ РО 0033-003-2011, при передаче документов на микрофильмирование оформляется сопроводительная ведомость комплекта конструкторских документов (ВККД).

Для отправки было необходимо:

- вручную подбирать бумажные подлинники документов по каждому изделию;
- изготавливать бумажные копии документов для отправки;
- пересчитывать количество листов различных форматов и приводить их к количеству листов формата А4;
- вручную оформлять сопроводительный документ (ВККД) большого объема.

В рамках решения данной задачи была проделана следующая работа:

- в PDM-системе к карточке документа добавлены дополнительные атрибуты (рис. 9);
 - часть документов, ранее помещенных в архив, переведена в растровый формат PDF;
 - создан отчет, подбирающий документы по дереву изделия с проверкой полноты информации в карточках (рис. 10);
 - реализован пакетный экспорт документов архива;
 - разработана печатная форма ВККД;
 - автоматизирован подсчет количества листов документов по форматам (рис. 11).
- Достигнуты следующие результаты:
- сократилось время на подбор запрашиваемых документов;
 - автоматизирована выгрузка файлов для записи на оптический носитель и последующей отправки;

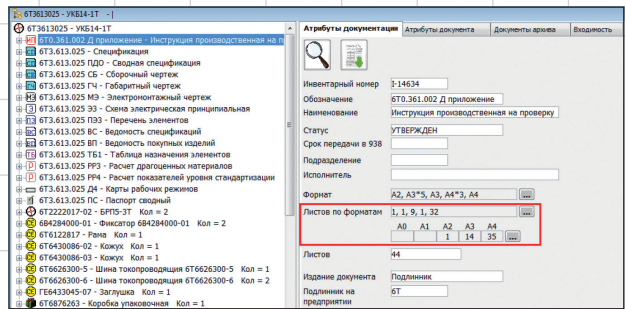


Рис. 9. Электронная карточка документа с добавленными атрибутами

№ п/п	Обозначение изделия	Наименование документа	Листов в документе	Формат	А4	А3	А2	А1	А0	В формате А4	Примечание	Имя файла
00000	012.390.137-01	Рисунг деталей изделия	4	A4	4					4		00000_012.390.137-01
00009	012.390.137	Спецификация	24	A4	24					24		00009_012.390.137-01
00010	012.390.137-05	Сборочный чертеж	4	A4	1	1	1	1	1	4		00010_012.390.137-05
00011	012.390.137-01	Ведомость листовых изделий	5	A4, A3	1	4				5		00011_012.390.137-01
00012	012.390.137-02	Ведомость спецификаций	5	A3		5				5		00012_012.390.137-02
00013	012.390.137-01	Помощь при оформлении	1	A4						1		00013_012.390.137-01
00014	012.390.137-02	Помощь при оформлении	15	A4		15				15		00014_012.390.137-02
00015	012.390.137-01	Инструкция по сборке, регулировке и эксплуатации	19	A4		19				19		00015_012.390.137-01
00016	012.390.137-03	Эксплуатационный чертеж	79	A1, A4	1	78		1		80		00016_012.390.137-03
00017	012.390.137-03	Перечень элементов	1	A4						1		00017_012.390.137-03
00018	012.390.137-04	Расчет листовых элементов	29	A4, A3						29		00018_012.390.137-04
00019	012.390.137-03	Схема автоматизированной технологии	7	A4, A4						7		00019_012.390.137-03
00020	00.042.06	Чертеж	1	A4						1		00020_00.042.06
00021	008.420.021	Спецификация, сборочный чертеж	1	A4						1		00021_008.420.021
00022	008.368.770	Чертеж	1	A4						1		00022_008.368.770
00023	008.000.180	Чертеж	1	A4						1		00023_008.000.180
00024	008.368.837	Чертеж	1	A4						1		00024_008.368.837

Рис. 10. Отчет по документам всех уровней состава изделия



Стр.№	НАИМЕНОВАНИЕ ДОКУМЕНТА	ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА	Страницы документа	В час. часы формата											Итого	
				A4	A3	A2	A1	A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0		
00273	Нартек	ВВВ 210 313	00073_088.210.313.pdf	1	1											1
00274	Нартек	ВВВ 210 313	00074_088.210.313.pdf	1	1											1
00275	Нартек	ВВВ 210 313	00075_088.210.313.pdf	1	1											1
00276	Нартек	ВВВ 332 415	00076_088.332.415.pdf	1	1											1
00277	Нартек	ВВВ 332 415	00077_088.332.415.pdf	1	1											1
00278	Нартек	ВВВ 332 415	00078_088.332.415.pdf	1	1											1
00279	Нартек	ВВВ 932 002	00079_088.932.002.pdf	1	1											1
00280	Нартек	ВВВ 932 002	00080_088.932.002.pdf	1	1											1
00281	Нартек	ВВВ 837 000	00081_088.837.000.pdf	2	2											2
00282	Нартек	ВВВ 837 000	00082_088.837.000.pdf	2	2											2
00283	Нартек	ВВВ 837 000	00083_088.837.000.pdf	1	1											1
00284	Нартек	ВВВ 837 000	00084_088.837.000.pdf	1	1											1
00285	Нартек	ВВВ 837 000	00085_088.837.000.pdf	1	1											1
00286	Нартек	ВВВ 837 000	00086_088.837.000.pdf	1	1											1
00287	Нартек	ВВВ 837 000	00087_088.837.000.pdf	1	1											1
00288	Нартек	ВВВ 837 000	00088_088.837.000.pdf	1	1											1
00289	Нартек	ВВВ 837 000	00089_088.837.000.pdf	1	1											1
00290	Нартек	ВВВ 837 000	00090_088.837.000.pdf	1	1											1
00291	Нартек	ВВВ 837 000	00091_088.837.000.pdf	1	1											1
00292	Нартек	ВВВ 837 000	00092_088.837.000.pdf	1	1											1
00293	Нартек	ВВВ 837 000	00093_088.837.000.pdf	1	1											1
00294	Нартек	ВВВ 837 000	00094_088.837.000.pdf	1	1											1
00295	Нартек	ВВВ 837 000	00095_088.837.000.pdf	1	1											1
00296	Нартек	ВВВ 837 000	00096_088.837.000.pdf	1	1											1
00297	Нартек	ВВВ 837 000	00097_088.837.000.pdf	1	1											1
00298	Нартек	ВВВ 837 000	00098_088.837.000.pdf	1	1											1
00299	Нартек	ВВВ 837 000	00099_088.837.000.pdf	1	1											1
00300	Нартек	ВВВ 837 000	00100_088.837.000.pdf	1	1											1
Итого				1258	220	33	39	0								2200

Рис. 11. Подсчет итогового количества листов документов по формату

- значительно упростилось оформление сопроводительной ВККД;
- разработанный механизм применен для подготовки передачи технологической документации.

Возврат изделий для ремонта

В 2014 году в ПАО «ТЕХПРИБОР» создан отдел организации возврата негарантийных изделий.

Перед бюро внедрения САПР и PDM была поставлена задача отразить в информационных системах этапы прохождения изделий, поступивших для проведения фирменного ремонта.

Ситуация была следующая:

- информация о ремонтах изделий содержалась только в бумаженных документах;
- документы оформлялись и хранились в разных подразделениях;
- не прослеживалась история возвратов отдельно взятого изделия;

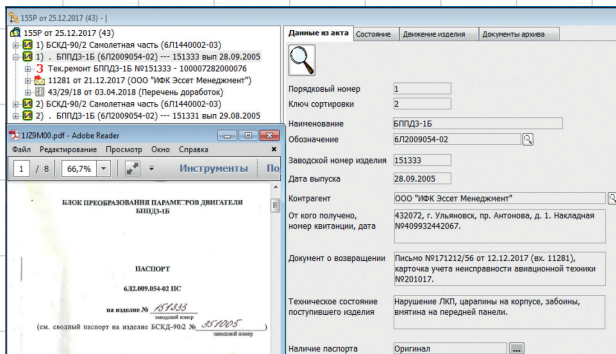


Рис. 12. Поступившее в ремонт изделие и паспорт на него

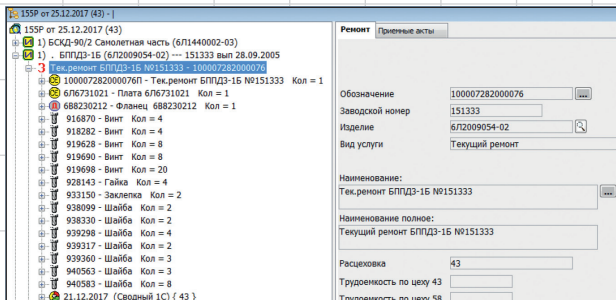


Рис. 13. Спецификация ремонта

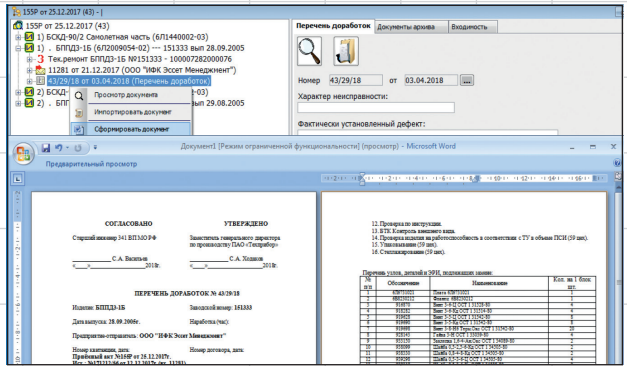


Рис. 14. Оформление перечня доработок

- тратилось много времени на ответы заказчикам по интересующим их изделиям.

При автоматизации данной задачи были проведены следующие работы:

- в PDM-системе созданы новые типы объектов для приемных актов и поступающих в ремонт изделий (рис. 12-14);
- настроена передача данных о ремонте изделий в ERP-систему MS Ахарта для открытия производственных заказов и ведения договорной информации;
- организована работа по занесению информации как по вновь оформляемым приемным актам, так и по актам прошлых лет;
- созданы дополнительные поисковые формы и отчеты.
- Итого:
- сократилось время доступа к документам;
- автоматизировано оформление приемных актов, перечней доработок, актов неремонтпригодности, исходящих писем;
- создан единый достоверный источник информации о ремонтируемых изделиях;
- разработанные настройки применены для ввода информации по гарантийным изделиям.

Внедрение электронных подлинников

В 2003 году в PDM-систему с мэйнфрейма была загружена информация о технологических операциях, выполняемых при изготовлении деталей, сборок, изделий. В 2018-м в стандарте предприятия за электронным технологическим процессом закреплен статус подлинника.

Переход к электронному подлиннику техпроцесса происходил поэтапно:

- в 2003 году технологи создавали объекты технологических операций в соответствии с бумажными документами;
- в 2004 году был внедрен «КОМПАС-Автопроект» и разработана интеграция его с PDM-системой;
- в 2008 году осуществлен переход на САПР ТП «Вертикаль»;
- в 2013 году произведено обновление до версии «Вертикаль 2014»;
- в 2014 году запущено электронное согласование технологических процессов.

Для начального этапа перевода техпроцессов в электронный вид в ПАО «ТЕХПРИБОР» был характерен ряд особенностей:

- пользователи работали практически с базовым интерфейсом PDM-системы;
- в настройках применялось много ограничений прав доступа и бизнес-правил;



- при создании новых объектов значения атрибутов заполнялись вручную, классификаторы отсутствовали;
 - занесенные в систему данные проверялись на корректность только при передаче в ERP MS Axapta.
- При работе с системой «КОМПАС-Автопроект» возник ряд проблем:
- пользовательский интерфейс был сложен;
 - выходной файл представлял собой архив таблиц базы данных;
 - для экспорта технологических карт в MS Excel требовались права локального администратора;
 - передача данных по одному техпроцессу в PDM-систему (рис. 15 и 16) занимала более 15 мин.

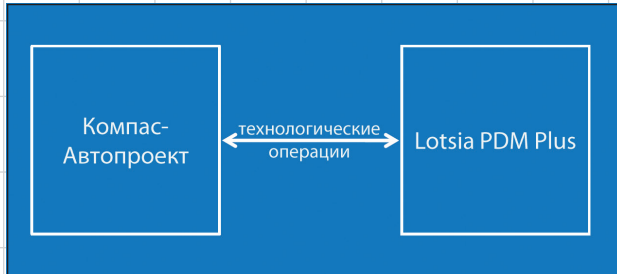


Рис. 15. Интеграция «КОМПАС-Автопроект» с PDM-системой

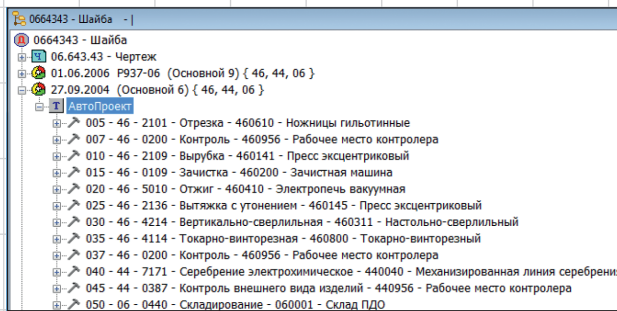


Рис. 16. Дерево технологических операций в Lotsia PDM PLUS

Переход на САПР ТП «Вертикаль» имел следующие плюсы:

- структура техпроцесса представлена в уже привычной пользователям древовидной форме;
- в справочники загружена информация из классификаторов PDM-системы, настроено ежедневное обновление данных;
- появилась возможность добавлять операционные эскизы, разработанные в САПР «КОМПАС»;
- применены единые бланки технологических карт;
- в интеграцию с PDM-системой (рис. 17) добавлено помещение в документы архива файлов техпроцессов (рис. 18).

При обновлении системы «Вертикаль» до версии 2014 были получены следующие преимущества:

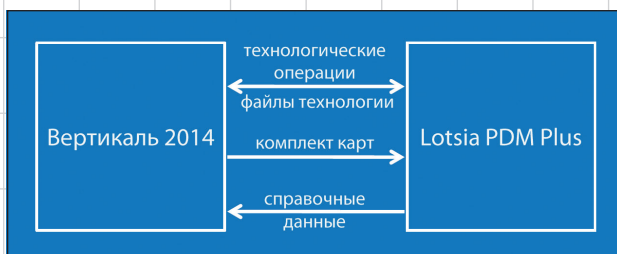


Рис. 17. Интеграция Lotsia PDM PLUS с САПР ТП «Вертикаль»

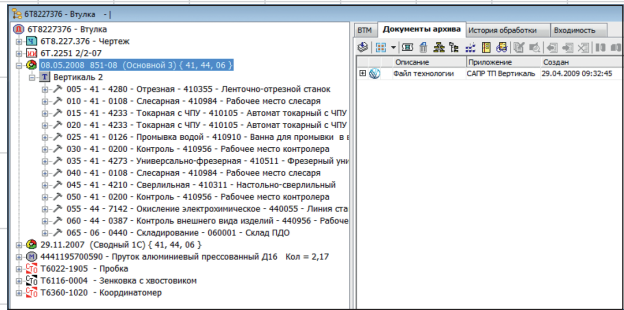


Рис. 18. Размещение файла технологии в PDM-системе

- добавлены проверки на корректность атрибутов операций при попытке сохранения в PDM-систему;
- появилась ключевая возможность экспорта комплекта технологических карт в формат PDF;
- в настройках пользователя были скрыты меню по экспорту технологических карт в MS Word и MS Excel;

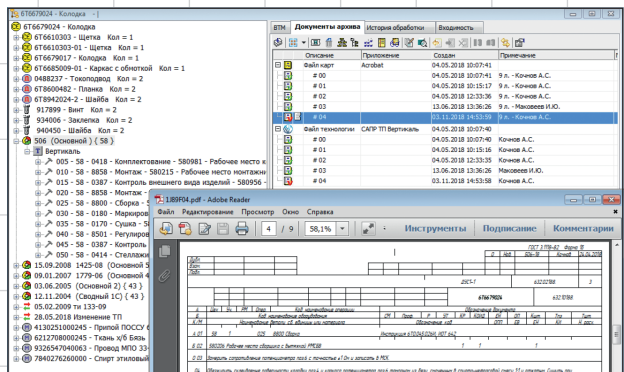


Рис. 19. Размещение комплекта технологических карт в PDM-системе

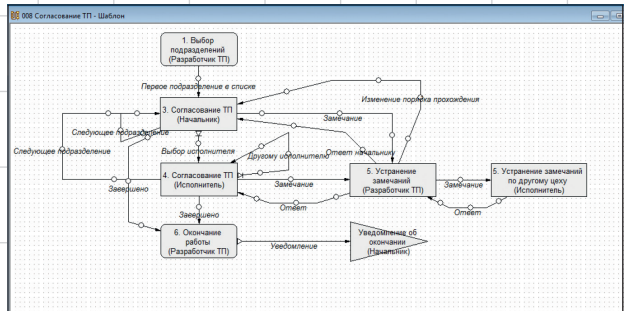


Рис. 20. Шаблон работы «Согласование технологического процесса»

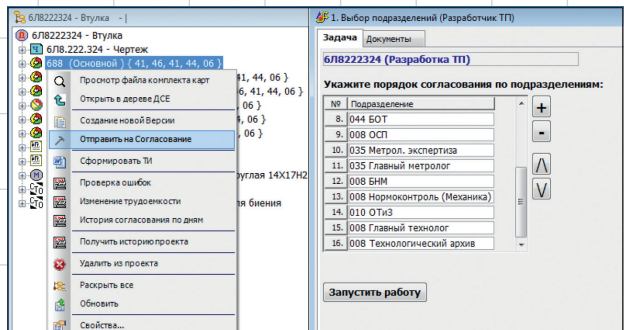


Рис. 21. Вычисляемый порядок согласования



• в интеграцию с PDM-системой были добавлены функции формирования и помещения в архив (хранилище) комплекта технологических карт (рис. 19).

Электронное согласование техпроцессов внедрялось поэтапно. Сначала между техбюро механического цеха и службой главного технолога был организован процесс устранения замечаний в комплекте технологических карт до его печати.

Сейчас в электронном согласовании технологических процессов (рис. 20) задействованы все подразделения, а их более тридцати.

При запуске работы по шаблону используется вычисляемый порядок согласования (рис. 21); ведется подробная история согласования технологического процесса (рис. 22).

Согласуемый документ оформляется электронными подписями (рис. 23).

Согласование технологических процессов в электронном виде позволило:

- сократить сроки согласования технологических процессов;
- снизить расход бумаги за счет печати документов только после устранения замечаний;
- перевести в электронный вид и упразднить бумажные журналы разработки техпроцессов, устранения замечаний, регистрации изменений;
- получить объективную картину — у кого и сколько документов находится в работе.

Для получения электронного подлинника потребовалось провести ряд работ:

- добавить в САПР ТП «Вертикаль» атрибуты подписей, значения которых используются в основных надписях технологических карт;
- создать в САПР ТП «Вертикаль» шаблон листа регистрации изменений, формализовать заполнение информации об изменениях;
- в PDM-системе для операторов архива создать действие, проставляющее на каждом листе технологического процесса штамп;
- зафиксировать в стандарте предприятия, что технологический процесс в электронном виде со штампом технологического архива является подлинником (рис. 24).

Итого:

- в технологическом архиве зарегистрировано уже более 300 электронных технологических процессов;
- снижена нагрузка на бумажные носители информации;
- проведены качественные улучшения бизнес-процесса согласования и организации хранения технологической документации в целом на предприятии;
- статус электронного подлинника применен и для других видов документов.

Таким образом, применение системы Lotsia PDM PLUS в ПАО «ТЕХПРИБОР» позволяет:

- оперативно решать поставленные информационные задачи;
- организовать работу в единой системе разных групп пользователей, улучшая взаимодействие между ними;
- интегрировать другие программы с максимальным удобством для пользователей;
- проектировать решения для новых предметных областей, делая систему более востребованной.

Начало	Заверш.	ФИО	Подп.	Переход	Текст
06.07.2018 06:07:10	10:12	10:36	Краснова И.И.	041 БТК	Следующее подразделение
06.07.2018 06:07:20	08:29	10:12	Иванова И.Б.	041 ТБ	Ответ на замечание
04.07.2018 06:07:20	12:43	08:29	Краснова И.И.	041 БТК	Замечание: Ил.025-Ф3,5Н12-пробл.-Гост?
03.07.2018 04:07:20	10:00	12:43	Иванова И.Б.	041 ТБ	Ответ на замечание
28.06.2018 03:07:20	09:19	10:00	Краснова И.И.	041 БТК	Замечание: Ил.005-дл.темпл.мл.025-Ф3,5Н12-пробл.-Гост?; ОЗ оп.030-ОКК оп.035?, р-р 5,5Н12-ШДП; 6,5Н12 или 96,5Н12; р-р 20-д/в.ЩЦ, Блемея 0,02-Т8665-3542?
08.06.2018 08:06:20	15:36	09:18	Зайцева С.В.	041 ТБ	Следующее подразделение

Рис. 22. История согласования технологического процесса

Рис. 23. Электронные подписи

Рис. 24. Электронный подлинник технологического процесса

Система управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования на базе Lotsia PDM PLUS на лидирующем предприятии приборостроения

Начальник отдела автоматизации инженерного документооборота (ОАИД) Наталья Витальевна Данилова представила на конкурс проект «Система управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования (ТОиР) в АО «ЭЛАРА» (г.Чебоксары) [2].

В АО «ЭЛАРА» уже много лет используется корпоративная система электронного архива, документооборота и управления информацией об изделии на основе Lotsia PDM PLUS. По состоянию на 2018 год эксплуатируются модули технического и офисного документооборота, ведутся электронные архивы технической и организационно-распорядительной документации, база данных информации об изделии.



Задача внедрения системы управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования (ТОиР) решалась поэтапно.

На первом этапе была реализована функциональность управления активами и запросами на обслуживание технологического оборудования.

Были настроены следующие профили доступа к информации:

- механик цеха;
- специалист отдела главного механика (ОГМ);
- специалист ремонтно-механического цеха;
- руководитель процесса «Управление инфраструктурой», главные специалисты.

Ведется полный перечень оборудования с техническими характеристиками (рис. 25). В привязке к единице оборудования ведется история всех плановых и аварийных ремонтов (рис. 26). Планируется техническое обслуживание и ремонт каждой единицы оборудования (рис. 27). Формируется план планово-

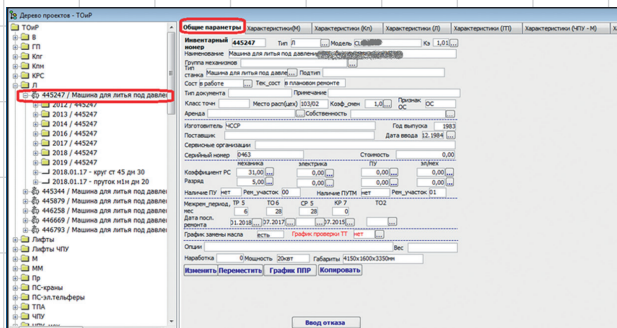


Рис. 25. Перечень оборудования с техническими характеристиками

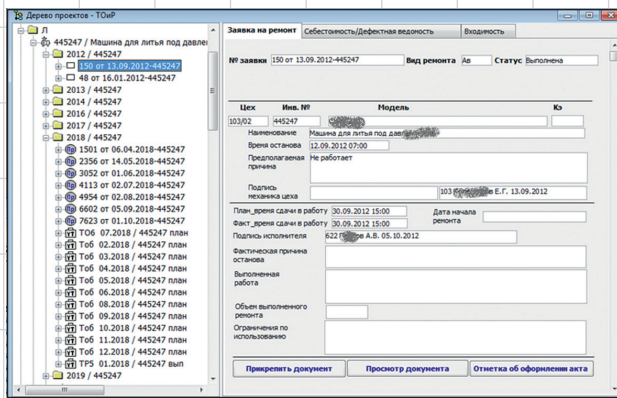


Рис. 26. История плановых и аварийных ремонтов

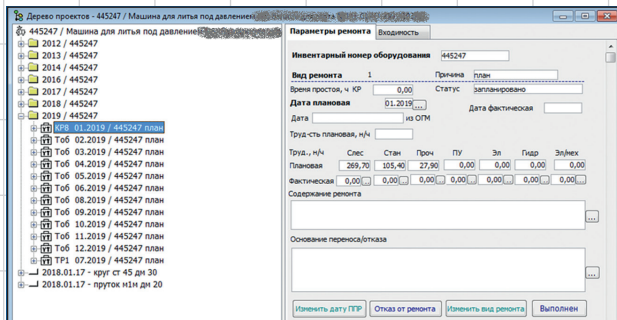


Рис. 27. Планирование технического обслуживания и ремонта оборудования

План ремонта оборудования

Период: Август 2018

№ п/п	Наименование оборудования	Модель	Инв. №	РС			Ремонт			Вид ремонта			Продолжительность					
				Мех	Эл	Эксп.	Мех	Эл	Эксп.	Ск.	Плн	Эксп.	Ск.	Плн	Эксп.			
1	Историко-раздаточный	443021	8.5	0	0	0	4	0	0	0	0	Тел	2.21	0.005	0	0	0	
2	Настольно-сверлильный	444300	2	0	0	0	3.5	0	0	0	0	ТРА	3.5	1.02	0.2	0	0	
3	Специализированный фрезерный станок	444025	17	0	0	0	4	0	0	0	0	ТРА	32.3	12.92	1.7	0	0	
4	Специализированный фрезерный станок	444025	12	0	0	0	3.5	0	0	0	0	Тел	3.52	1.02	0	0	0	
5	Товарно-выпуклый	444024	11	0	0	0	5	0	0	0	0	Тел	2.86	1.21	0	0	0	
6	Металло-сверлильный	444021	3.5	0	0	0	3.5	0	0	0	0	Тел	0.91	0.085	0	0	0	
7	УЗС. Высокочастотный сварочный аппарат	444023-9	0	45	0	0	0	7	0	0	0	Тел	6	0	0	4.5	0	
8	УЗС. Высокочастотный сварочный аппарат	444023-9	3.5	0	0	0	3.5	0	0	0	0	Тел	0.91	0.085	0	0	0	
9	Печь индукционного оплавления	444020	3	0	0	0	3.5	0	0	0	0	Тел	2.86	1.02	0	0	0	
10	Печь индукционного оплавления	444020-9	0	20	0	0	0	6	0	0	0	Тел	0	0	0	2	0	
11	Мануальный станок установки компонентов	444024-9	0	30	0	0	0	6	0	0	0	Тел	0	0	0	6	0	
12	Мануальный станок установки компонентов	444024-9	5	0	0	0	3.5	0	0	0	0	Тел	1.3	0.05	0	0	0	
13	Выходной стелс	444025-9	0	0	0	0	4	0	0	0	0	Тел	2.86	0.88	0	0	0	
												Итого	88.07	26.448	1.9	12.8	0	0
													88.07	26.448	1.9	12.8	0	0

Рис. 28. План ППР по периоду и структурному подразделению

предупредительных ремонтов (ППР) по периоду и структурному подразделению (рис. 28).

Цеха оформляют заявки на все виды ремонта своего оборудования (рис. 29). Ремонтная служба получает и выполняет заявки (рис. 30).

Осуществляется мониторинг состояния оборудования (рис. 31). Информация доступна руководителям и специалистам как цеха, так и предприятия (рис. 32). Информация обновляется по мере появления/исполнения заявки (рис. 33); все работы всегда находятся на контроле уполномоченных сотрудников (рис. 34).

Акционерное общество «Научно-производственный комплекс «ЭЛАРА» им. Г.А. Ильенко: профиль предприятия

- Изделия АО «ЭЛАРА» широко представлены на рынке гражданской продукции. Приоритетными направлениями являются железнодорожная техника, автомобильная электроника, контрактное производство электроники.
- Заказчиками наукоемкой продукции выступают такие крупные организации, как ОАО «РЖД», «Группа ГАЗ», ПАО «КАМАЗ», НИЦ «Курчатовский институт», высоко оценивающие стабильность и качество производства АО «ЭЛАРА».
- Высокий уровень производства АО «ЭЛАРА» подтвержден сертификатами ISO 9001:2015, ГОСТ Р ИСО/ТУ 16949-2009 и IRIS.
- Программное обеспечение Lotsia PDM PLUS в АО «ЭЛАРА» внедрено с 2004 года.
- Количество записей и документов приближается к трем миллионам.
- Количество пользователей системы превысило 1500.

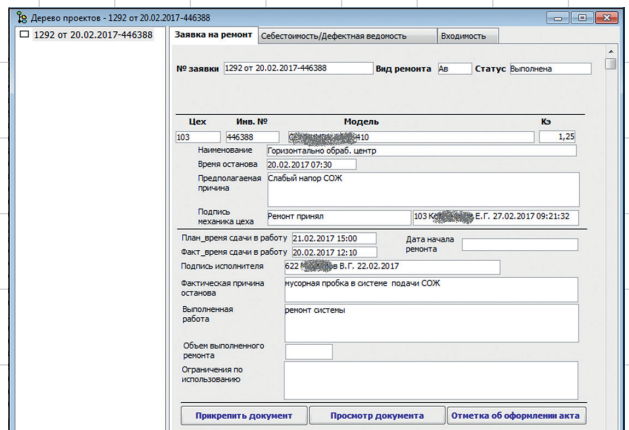


Рис. 29. Заявка цеха на ремонт оборудования

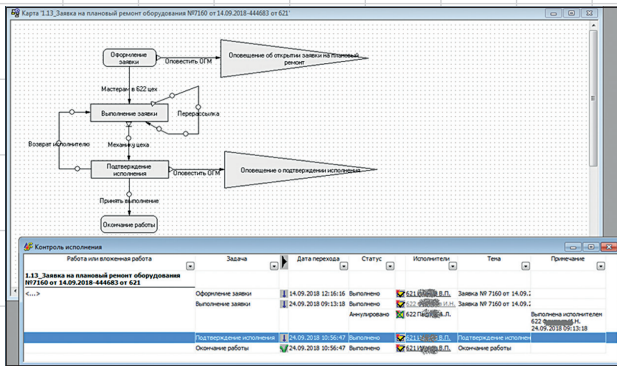


Рис. 30. Бизнес-процесс заявки на плановый ремонт оборудования

Ведется запись проверок на технологическую точность и анализ тренда изменения основных параметров станков и оборудования (рис. 35).

Журнал заявок на ремонт оборудования

Идентификатор: 1_13_Журнал заявок на ремонт оборудования_23052018 (рек. №: 10; дат: 23.05.2018)

По статусу: Все | По виду ремонта: Все

Прогнозируемое время сдачи: Все | По виду ремонта: Все

За период формирования заявки: с 03.09.2018 по 24.09.2018

№ заявки	Статус заявки	Цех	Вид заявки	Наименование	Исполнитель	Время сдачи в плане	Время сдачи в факте	Причина отклонения	Отметка о выполнении в соответствии с графиком	Планируемые работы	Отметка о выполнении работ
1674	Исполнена	104	Колодчатно-станочный	446206		26.09.2018 16:00		После обработки данных по БЭЗ нет точных размеров		Подпись мастера цеха	
1674	Исполнена	103	Плоскостаночный центр с ЧПУ	446354		25.09.2018 13:00	24.09.2018 13:00	При снятии инструмента не снят инструмент	Ремонт планов	В объеме ТО2	
1674	Исполнена	103	Плоскостаночный центр с ЧПУ	446354		25.09.2018 13:00	24.09.2018 13:00	реферат инструмента	Ремонт планов	В объеме ТО2	
1674	Исполнена	103	Плоскостаночный центр с ЧПУ	446354		19.09.2018 11:30	19.09.2018 11:30	При снятии инструмента не снят инструмент	Ремонт планов	в объеме ТО2	
1674	Исполнена	103	Плоскостаночный центр с ЧПУ	446354		19.09.2018 11:30	19.09.2018 11:30	перенос уставки на инструмент	Ремонт планов	в объеме ТО2	
1674	Исполнена	103	Универсальный фрезерный станок	446005		11.08.2018 07:00	11.08.2018 07:00	По работе местное освещение	Ремонт планов	в объеме ТР	
1674	Исполнена	103	Универсальный фрезерный станок	446005		11.08.2018 07:00	11.08.2018 07:00	Исполнен при перемещении в БЭЗ	Ремонт планов	в объеме ТР	
1674	Исполнена	103	Универсальный фрезерный станок	446005		11.08.2018 07:00	11.08.2018 07:00	Исполнен при перемещении в БЭЗ	Ремонт планов	в объеме ТР	

Рис. 34. Контроль состояния работ

Журнал отказов оборудования

Идентификатор: 1_13_Журнал отказов оборудования_01012018 (рек. №: 0; дат: 01.10.2018)

№	Цех	Исполн. номер	Время отключения	Модель	Тип станка	Вид отказа	Предпринятые меры (номер заявки)	Предпринятые меры (название цеха)
1	104	446203	23.10.2018 17:00:00	Универсально-фрезерный	Металлорежущий		104 446203 Ш. от 03.10.2018 11:40:25	Подпись мастера цеха
2	103	447023	03.10.2018 09:21:40	Станок дуговой сварки	Станок с ЧПУ	нет связи инструмента	вызван персонал цеха 022 03.10.2018 09:22:00	Исполнена заявка 1578 от 03.10.2018 04:47:02
3	103	447023	03.10.2018 10:44:00	Угит. инвентаризация с датчиком	Станок с ЧПУ	не устанавливаются загвоздки на топы	103 447023 Ш. А. от 02.10.2018 10:45:02	Исполнена заявка 1578 от 02.10.2018 04:47:02
4	103	447023	03.10.2018 10:44:00	Листостаночный пресс с ЧПУ	Станок с ЧПУ	Течь масла из гидростанции	103 447023 Ш. А. от 02.10.2018 10:45:02	Исполнена заявка 1578 от 02.10.2018 04:47:02
5	103	446740	03.10.2018 07:00:00	Комплекс лазерной обработки	Станок с ЧПУ	Не регулируется мощность работает только в максимальной мощности	103 446740 Ш. А. от 02.10.2018 10:45:02	Исполнена заявка 1578 от 02.10.2018 04:47:02

Рис. 31. Журнал отказов оборудования

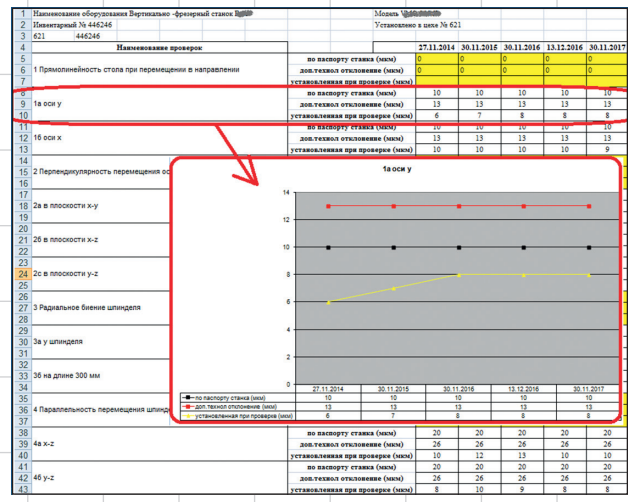


Рис. 35. Запись проверок на технологическую точность и анализ тренда изменения основных параметров

Список оборудования

Идентификатор: 1_13_Список оборудования_18101818 (рек. №: 0; дат: 23.10.2018)

№ заявки	Дата	Статус заявки	Цех	Исполн. номер	Время отключения	Модель	Тип станка	Вид отказа	Предпринятые меры (номер заявки)	Предпринятые меры (название цеха)
000413	08.02.2017	Состояние в работе (в эксплуатации)	103	446740	08.02.2017	Автомат доменной печи	Класс: 0	Прогноз: машина	Классификатор сложности: 1	Тип: ЧПУ, мех
000413	08.02.2017	Состояние в работе (в плановом ремонте)	103	446740	08.02.2017	Автомат доменной печи	Класс: 0	Прогноз: машина	Классификатор сложности: 1	Тип: ЧПУ, мех
000600	08.02.2016	Состояние в работе (в плановом ремонте)	103	446740	08.02.2016	Установка структурной	Класс: 0	Прогноз: ОС	Классификатор сложности: 1	Тип: ЧПУ
444740	08.02.2016	Состояние на консервации	103	446740	08.02.2016	Настольно-сверлильный	Класс: 0	Прогноз: машина	Классификатор сложности: 1	Тип: М

Рис. 32. Информация о состоянии оборудования

На втором этапе внедрения системы была реализована функциональность управления активами и запросами на обслуживание электрооборудования.

- специалист отдела главного энергетика (ОГЭ);
- специалист ремонтной службы (электроцеха).

При этом структура и функциональность «ТОиР_Э» аналогична «ТОиР» (рис. 36).

На третьем этапе реализована автоматизация учета затрат по технологическому оборудованию.

Список оборудования

Идентификатор: 1_13_Список оборудования_18101818 (рек. №: 0; дат: 23.10.2018)

№ заявки	Дата	Статус заявки	Цех	Исполн. номер	Время отключения	Модель	Тип станка	Вид отказа	Предпринятые меры (номер заявки)	Предпринятые меры (название цеха)
49512	08.02.2017	Состояние в работе (в плановом ремонте)	103	446740	08.02.2017	Установка для испытаний	Класс: 0	Прогноз: машина	Классификатор сложности: 3	Тип: Б
49512	08.02.2017	Состояние в работе (в плановом ремонте)	103	446740	08.02.2017	Установка для испытаний	Класс: 0	Прогноз: машина	Классификатор сложности: 3	Тип: Б
49512	08.02.2017	Состояние в работе (в плановом ремонте)	103	446740	08.02.2017	Установка для испытаний	Класс: 0	Прогноз: машина	Классификатор сложности: 3	Тип: Б
49512	08.02.2017	Состояние в работе (в плановом ремонте)	103	446740	08.02.2017	Установка для испытаний	Класс: 0	Прогноз: машина	Классификатор сложности: 3	Тип: Б
49512	08.02.2017	Состояние в работе (в плановом ремонте)	103	446740	08.02.2017	Установка для испытаний	Класс: 0	Прогноз: машина	Классификатор сложности: 3	Тип: Б

Рис. 33. Обновление информации по заявкам

Дизайн проекта - ТОиР_Э

Оборудование: ОГЭ (Водяные турбины) | Влажность: 100%

Исполн. номер: 03010003 | Заявка: 1001

Модель: Подогреватель

Тип: Электропитание

Наименование: ОГЭ

Прогноз: Прогноз сложности: 90%

Тип: Б

Исполн. номер: 412346 | Заявка: 1001

Модель: Подогреватель

Тип: Электропитание

Прогноз: Прогноз сложности: 90%

Тип: Б

Исполн. номер: 412346 | Заявка: 1001

Модель: Подогреватель

Тип: Электропитание

Прогноз: Прогноз сложности: 90%

Тип: Б

Исполн. номер: 412346 | Заявка: 1001

Модель: Подогреватель

Тип: Электропитание

Прогноз: Прогноз сложности: 90%

Тип: Б

Рис. 36. ТОиР_Э

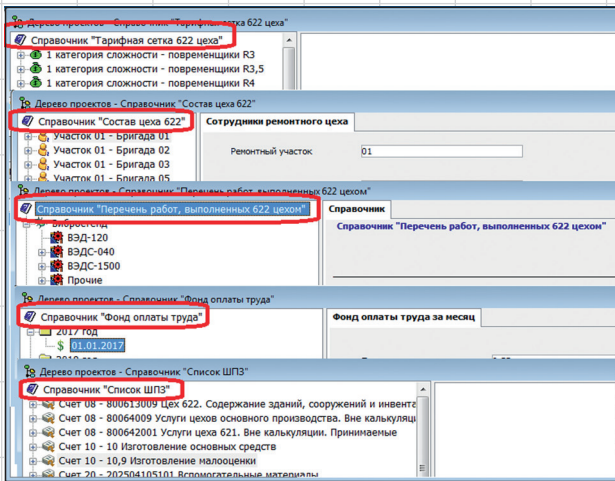


Рис. 37. Справочная информация

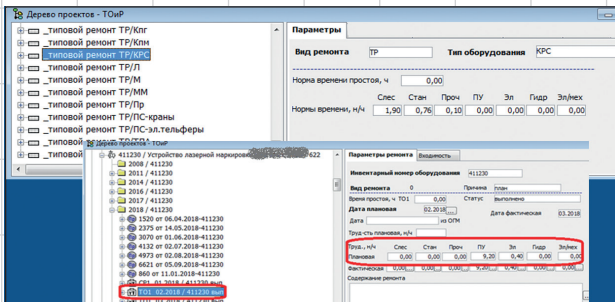


Рис. 38. Плановые нормы в разрезе типа ремонта и типа оборудования

Были настроены следующие профили доступа:

- инженер по нормированию;
- кладовщик;
- технолог ремонтного цеха;
- экономист ОГМ.

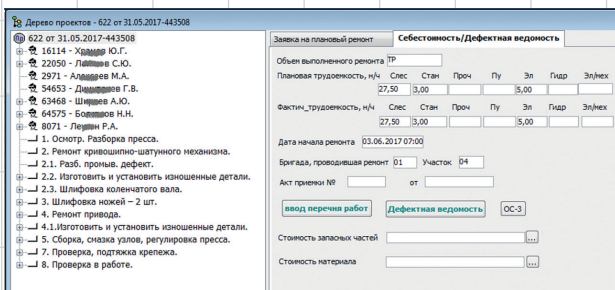


Рис. 39. Фактические затраты по выполненным работам в разрезе единиц оборудования и заявок

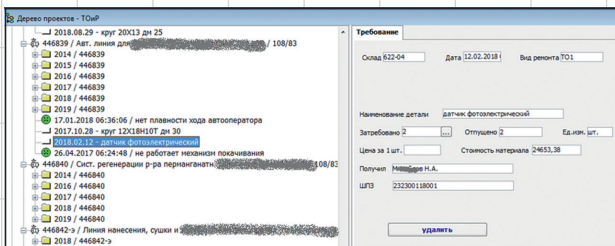


Рис. 40. Учет фактически использованных материалов и запасных частей

Помимо прочего в системе ведется справочная информация (рис. 37). Также ведутся плановые нормы в разрезе типа ремонта и типа оборудования (рис. 38) и фиксируются фактические затраты по выполненным работам в разрезе единиц оборудования и заявок (рис. 39). Учитываются фактически использованные материалы и запасные части (рис. 40).

На основании полученных данных формируются все необходимые документы — акты и т.п. (рис. 41).

Для прогноза, контроля и анализа затрат разработана система отчетов (рис. 42).

За счет внедрения «ТОиР» и «ТОиР_Э» получены следующие результаты:

- обеспечивается соответствие процесса системы менеджмента «Управление инфраструктурой» требованиям стандарта ISO/TS 22163;
- информационное и управленческое взаимодействие подразделений в части эксплуатации и обеспечения эксплуатации оборудования осуществляется без бумажного носителя;
- за счет автоматизации основных процедур сократилось время их исполнения;
- повысилась степень информированности персонала всех уровней и, как следствие, оперативность и качество принятия управленческих решений.

Возможности ПО Lotsia PDM PLUS позволили реализовать весь затребованный заказчиком функционал; использование Lotsia PDM PLUS в АО «ЭЛАРА» позволило достичь следующих результатов:

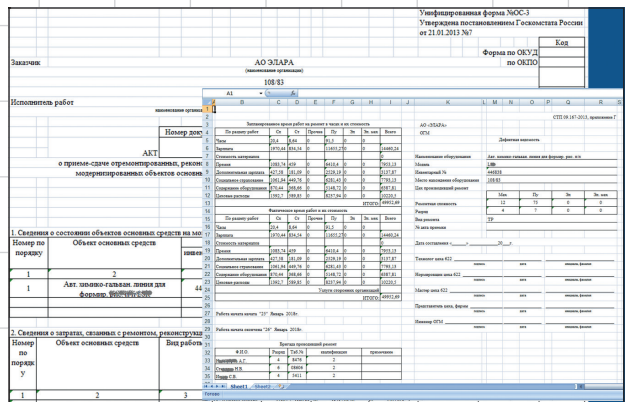


Рис. 41. Формирование выходных форм документов

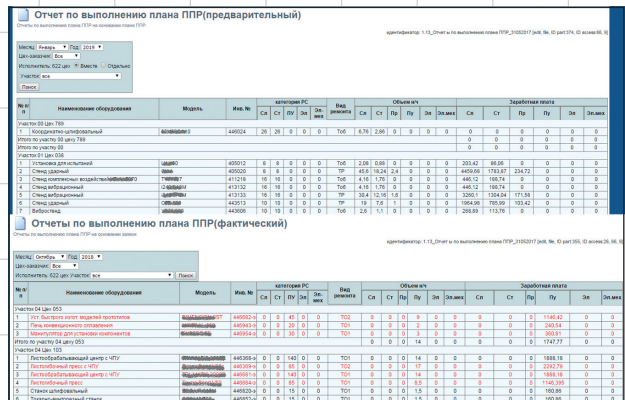


Рис. 42. Система отчетов по ТОиР



- исключены затраты на приобретение, внедрение и сопровождение специализированного ПО;
- всем пользователям указанных профилей доступен функционал всех остальных модулей системы, например делопроизводства (обеспечивается принцип «одного окна»);
- система интегрирована с другими информационными системами предприятия, технология интеграции отработана на ранее реализованных задачах;
- развитие и совершенствование системы осуществляется без дополнительных финансовых вложений.

Информационная система «Единый электронный архив технической документации промышленного предприятия» на базе Lotsia PDM PLUS

Группа компаний «Русский САПР» в лице руководителя группы разработки систем PDM Антона Игоревича Милкова представила на конкурс решение по автоматизации процессов загрузки и согласования сторонней технической документации на базе программного обеспечения Lotsia PDM PLUS, реализованного в рамках информационной системы «Единый электронный архив технической документации промышленного предприятия» [3] — рис. 43.

В рамках проекта были разработаны различные решения по загрузке данных и проектной документации (ПД) управления капитального строительства (УКС): одиночная загрузка (рис. 44), загрузка индексным файлом (рис. 45), простая пакетная загрузка



Рис. 43. Единый электронный архив технической документации промышленного предприятия на базе Lotsia PDM PLUS

(рис. 46), комплексная пакетная загрузка (рис. 47), расширенная загрузка (рис. 48), загрузка неструктурированного PDF-файла (рис. 49).

Также были рассмотрены вопросы загрузки в электронный архив сторонней технической документации (ТД).

Формализованы (рис. 50) и автоматизированы процессы согласования ТД, продемонстрированы возможности по выгрузке результатов согласования (замечаний) для направления подрядчику на исправление.

Были достигнуты следующие результаты:

- оперативный доступ к документации, разрабатываемой сторонними организациями, поиск и построение отчетов о составе ПД;

Lotsia PLM Поддержка жизненного цикла продукции

- ПИР
- Изделия
- Документы
- Процессы
- Защита данных
- Интеграция
- Отчеты
- Аналитика
- Электронный документооборот
- Филиалы
- Lotsia WEB

Lotsia PDM PLUS
Управление информацией о продукции
Демоверсии, внедрение

- Снабжение
- Производство
- Склад
- Планирование
- Сбыт
- Кадры
- Зарплата
- Бюджетирование
- Опт/розница
- Финансы
- Бухгалтерия
- Аналитика

Lotsia ERP
Управление предприятием

Консалтинг, техническая поддержка



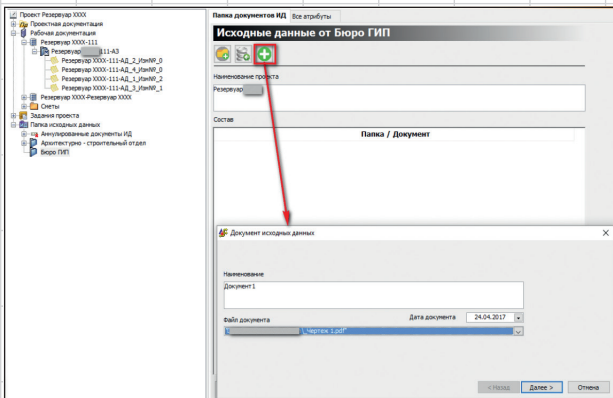


Рис. 44. Одиночная загрузка

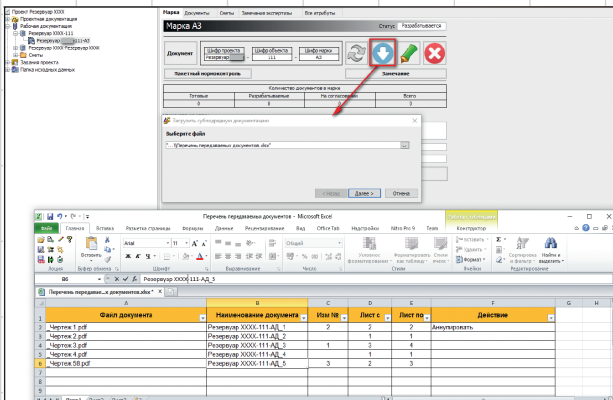


Рис. 45. Загрузка индексным файлом

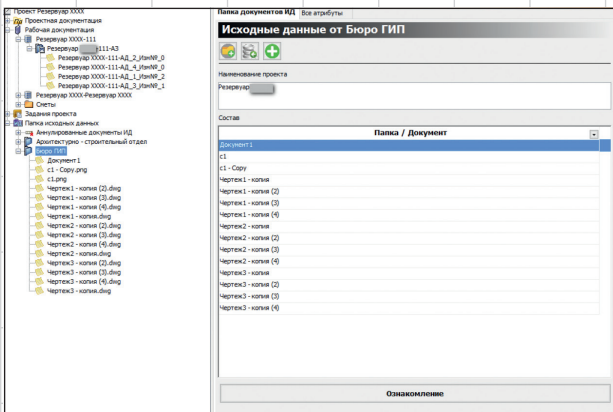


Рис. 46. Простая пакетная загрузка

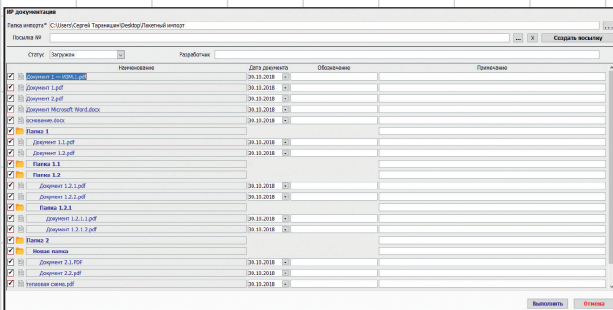


Рис. 47. Комплексная пакетная загрузка

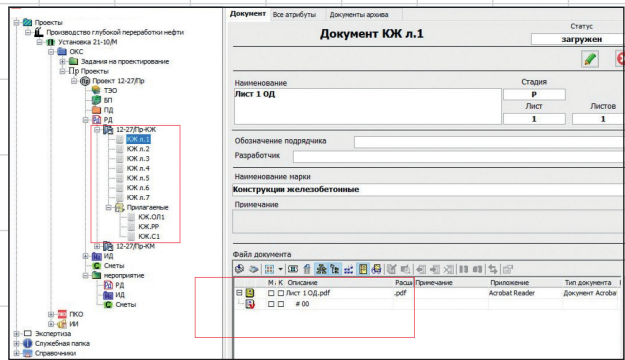


Рис. 48. Расширенная загрузка

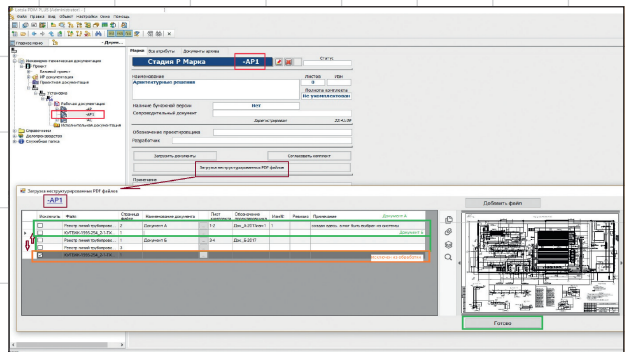


Рис. 49. Загрузка неструктурированного PDF-файла

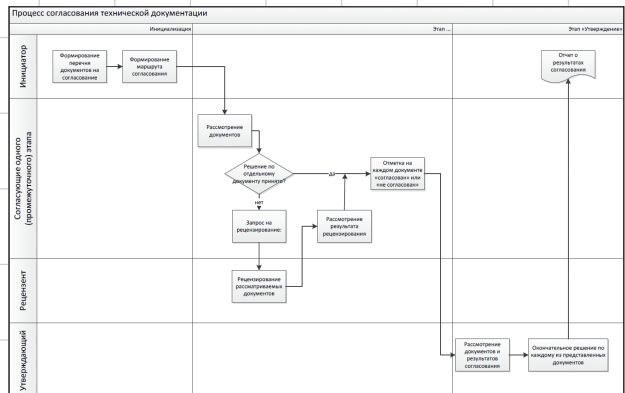


Рис. 50. Процесс согласования ТД

- организация экспертизы ПД, полученной с формированием перечня замечаний и фиксацией факта их устранения;
- обеспечение возможности предоставления разделяемого доступа к документации;
- возможность интеграции системы архива технической документации с системой управления проектами, управления строительством;
- расширены возможности по интеграции системы архива технической документации, например, с системой управления закупками.

Данный проект является прекрасной иллюстрацией возможностей Lotsia PLM по построению на его основе специализированных решений, учитывающих специфические потребности предприятий, силами компаний-интеграторов или собственных ИТ-служб.



Итоги конкурса

Конкурс в очередной раз показал многообразие задач, решаемых с помощью программного обеспечения семейства Lotsia PLM. Поскольку все представленные на конкурс проекты были очень интересными, выбор победителей оказался очень трудной задачей.

Первое место было присвоено проекту ПАО «ТЕХПРИБОР», второе место — проекту АО «ЭЛАРА», а третье — проекту Тюменского филиала ООО «Газпром проектирование». Проекты ПАО «ЮЖНИИГИПРОГАЗ» и группы компаний «Русский САПР» отмечены поощрительными призами. Поздравляем победителей и благодарим всех участников конкурса за демонстрацию прекрасных решений!

Подробно с материалами проектов, победивших в конкурсе Lotsia PLM 2018, можно ознакомиться на сайте www.plm-conference.com.

Список литературы:

1. Беляков М.С. Применение Lotsia PDM PLUS для решения информационных задач. Материалы международного кон-

курса по PLM-2018, г.Москва / Беляков, М.С. // [Электронный ресурс]: база данных. — Режим доступа: <http://www.plm-conference.com>.

2. Данилова Н.В. Система управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования (ТОиР) в АО «ЭЛАРА». Материалы международного конкурса по PLM-2018, г.Москва / Данилова, Н.В. // [Электронный ресурс]: база данных. — Режим доступа: <http://www.plm-conference.com>.
3. Милков А.И. Автоматизация процессов загрузки и согласования сторонней технической документации на базе ПО Lotsia PDM PLUS. Материалы международного конкурса по PLM-2018, г.Москва / Милков, А.И. // [Электронный ресурс]: база данных. — Режим доступа: <http://www.plm-conference.com>. ➤

По материалам компании «Люция Софтвэз»

В статье использованы материалы проектов, представленные на конкурс ПАО «ТЕХПРИБОР», АО «ЭЛАРА» и ГК «Русский САПР».