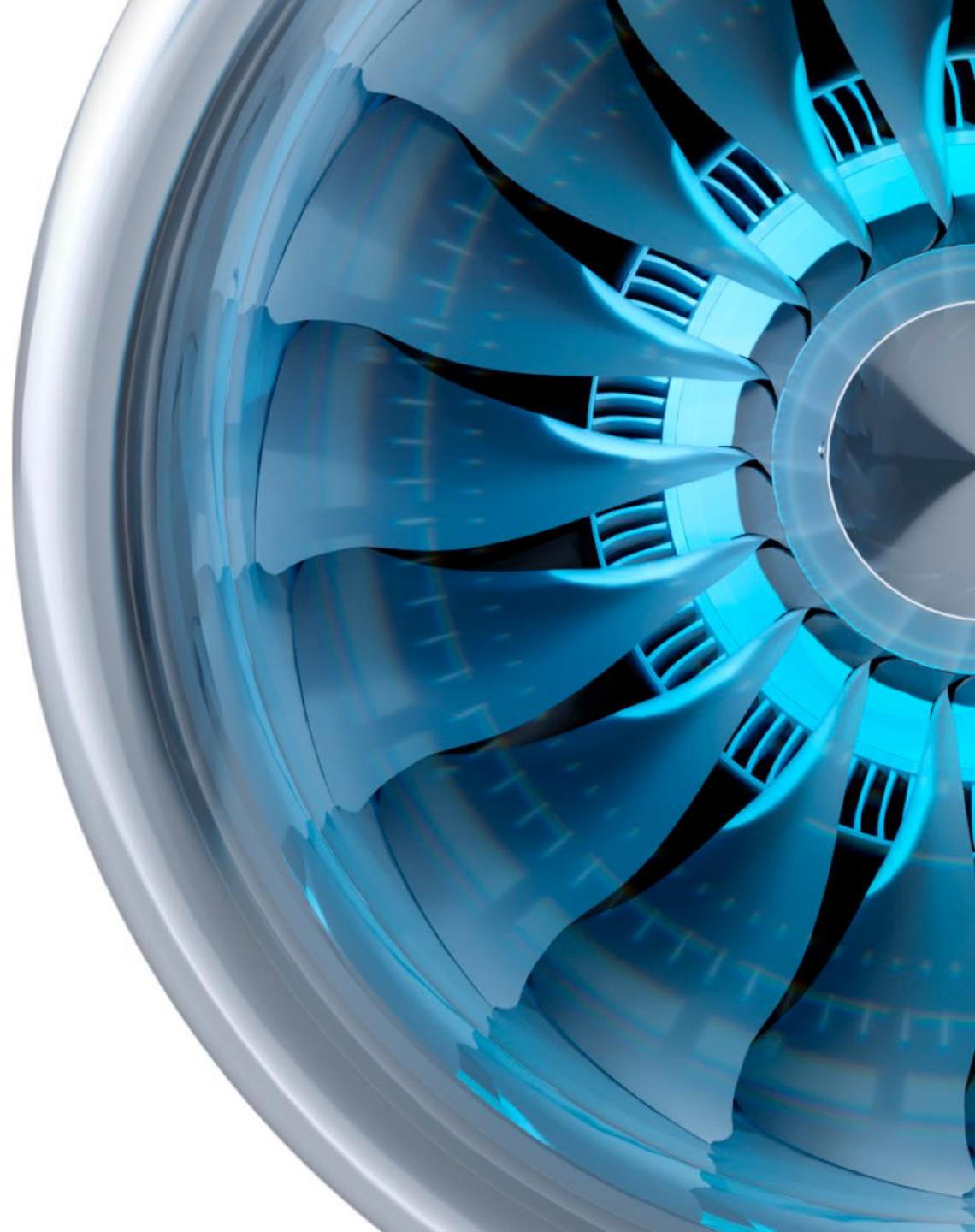


# **Опыт внедрения Комплекса АСКОН для технологической подготовки производства в ПАО «ОДК-Кузнецов»**



# О компании



ПАО «ОДК-Кузнецов»  
входит в **объединенную  
двигателестроительную  
корпорацию АО «ОДК»**,  
которая в свою очередь  
входит в ГК «РОСТЕХ».

Направление работы нашей  
организации связано с **разработкой  
и ремонтом ракетных и  
газотурбинных двигателей**  
различного назначения.

**> 10 000**

сотрудников  
на предприятии

**3**

удаленные  
площадки в составе  
предприятия

## Проблематика

- Бумажные технологии
- Устаревшие стандарты разработки ТПП
- Отсутствие единого пространства для хранения разработанной ТД
- Удаленные друг от друга производственные площадки
- Исторически сложившиеся различные подходы проектирования ТП на каждой площадке и в службах металлурга, сварщика
- Отсутствие единой базы НСИ
- Отсутствие единых нормативных документов для разработки ТД

## Цели

- Создать единую систему проектирования ТП (единые подходы, методики, формы ТП)
- Создать единую базу НСИ для ТП (и всего предприятия)
- Снизить время технологической подготовки производства ТПП
- Обеспечить интеграцию с информационными системами предприятия

# Введение в проект. Основные этапы

- Создание рабочей группы
- Выбор системы управления ТПП
- Подготовка серверной инфраструктуры
- Переоснащение и дооснащение служб персональными компьютерами
- Создание группы по подготовке НСИ
- Обучение специалистов работе и обслуживанию комплекса
- Адаптация системы под требования организации
- Формирование базы регламентирующих документов (СТО, инструкции и т.п.)
- Переход от пилотного проекта к опытно-промышленной эксплуатации на всем предприятии к 2020 году

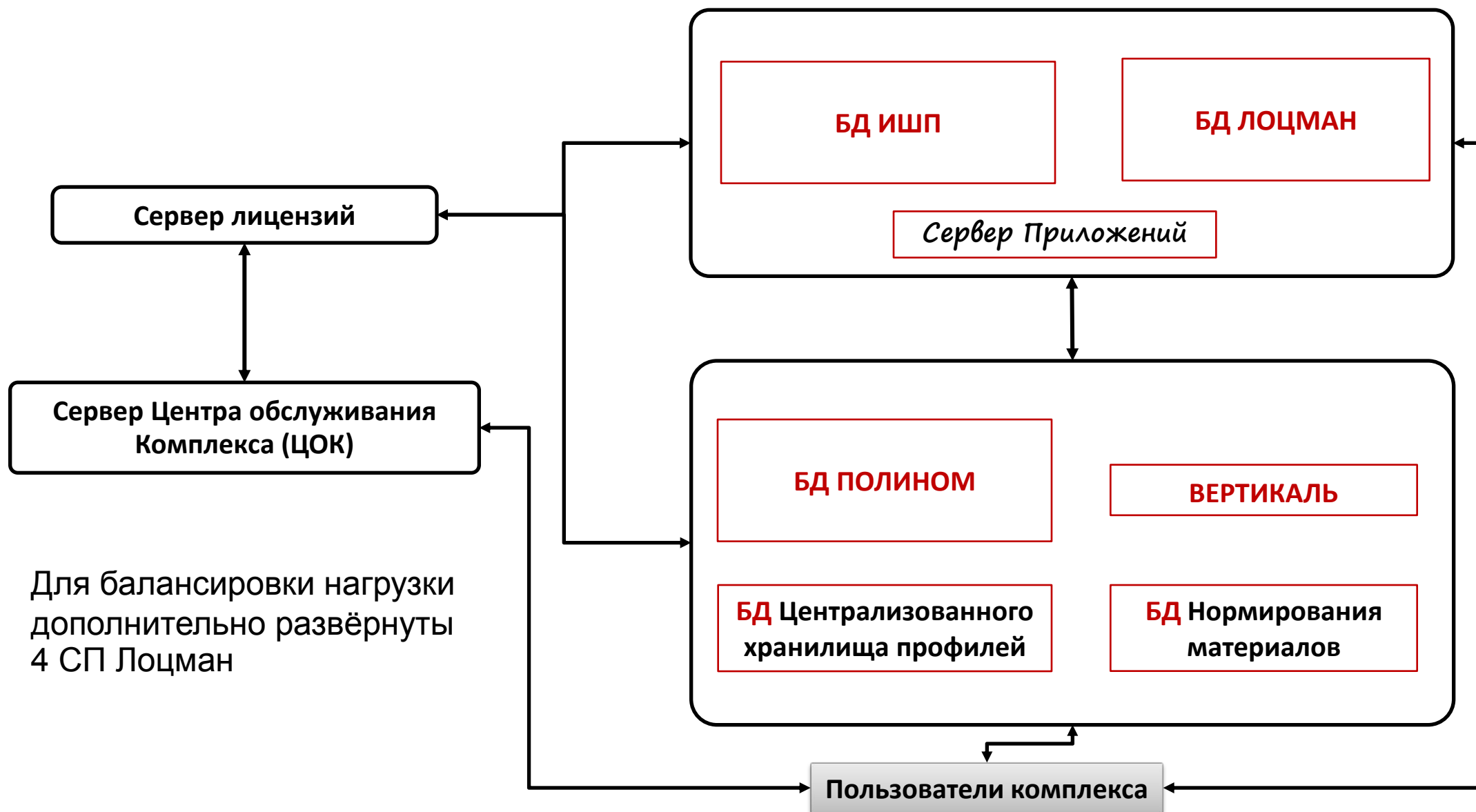
# Введение в проект



# Архитектура взаимодействия систем



# Архитектура «Комплекса решений АСКОН»



# MDM-система «Комплекс решений АСКОН»

## Перечень справочных систем ПОЛИНОМ:MDM для решения задачи ТПП

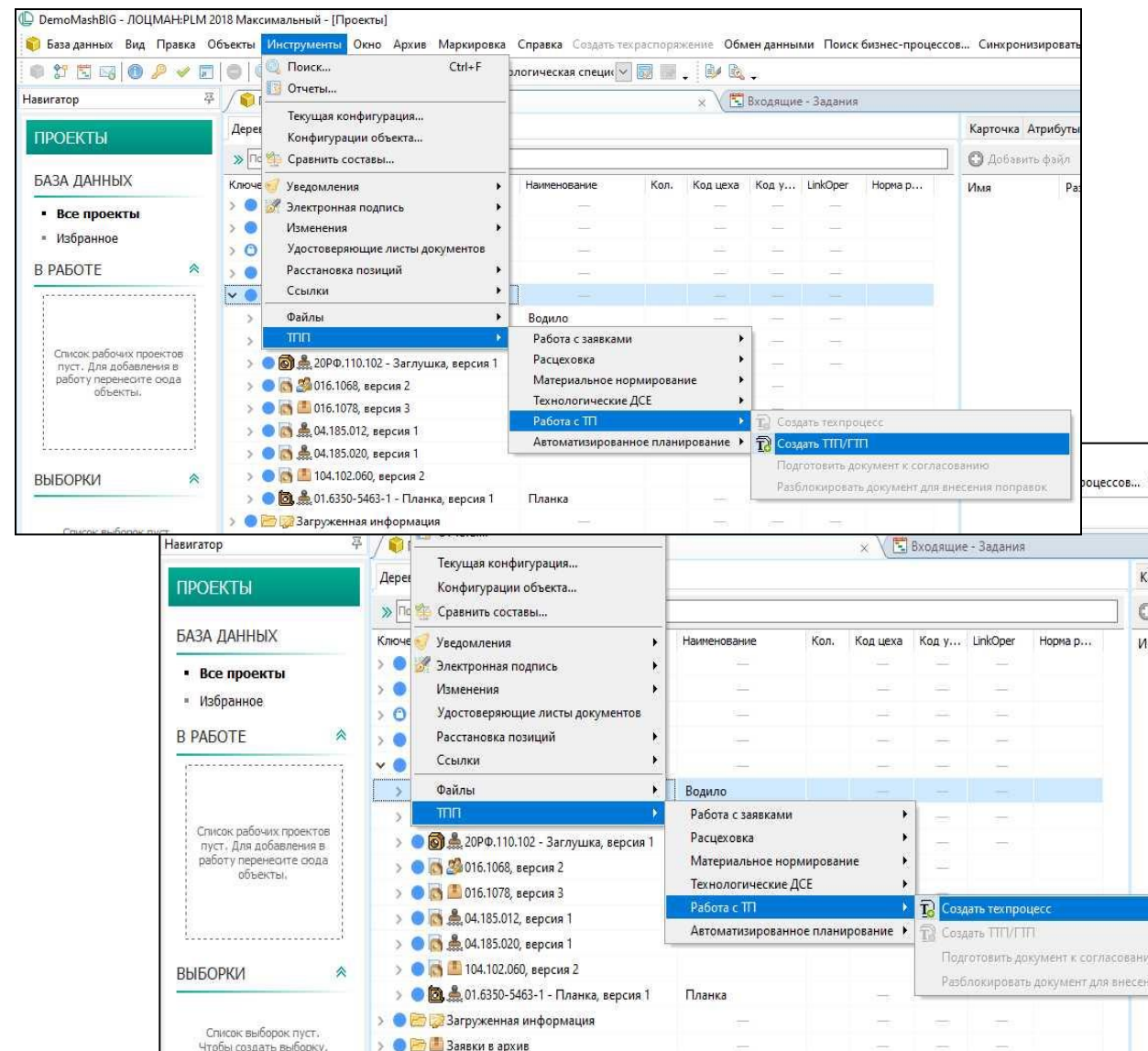
		№ п/п	Наименование справочника	Первоисточник данных	Размещение применяемого справочника	Подразделение, ответственное за создание записей в ПОЛИНОМ	Подразделение, ответственное за ведение записей в ПОЛИНОМ
<div>Справочники технолога, конструктора в "Полином"</div> <div><div>1</div>1</div> <div><div>2</div>2</div> <div><div>3</div>3</div> <div><div>4</div>4</div> <div><div>5</div>5</div> <div><div>6</div>6</div> <div><div>7</div>7</div> <div><div>8</div>8</div> <div><div>9</div>9</div>	1	Материалы и сортаменты (Мис)	АСУ по изделиям	ПОЛИНОМ	Отдел НСИ	Служба качества, бюро стандартизации качества	
	2	Стандартные изделия (СИ)	АСУ	ПОЛИНОМ	Отдел НСИ	Служба качества, бюро стандартизации качества	
	3	Оборудование	1С: УПП как исходный список	ПОЛИНОМ	УГТ (Отдел внедрения автоматизированных систем)	УГТ (Отдел внедрения автоматизированных систем)	
	4	Операции (и переходы)	ПОЛИНОМ	ПОЛИНОМ	Справочник гостирован, принимается без изменений	Вносит корректировки УГТ	
	5	Подразделения	АСУ	ПОЛИНОМ	УГТ (Отдел внедрения автоматизированных систем)	САПР	
	6	Оснастка	АСУ	ПОЛИНОМ	УГТ (Отдел внедрения автоматизированных систем)	УГТ (Отдел внедрения автоматизированных систем)	
	7	Режущий инструмент	АСУ	ПОЛИНОМ	УГТ (Отдел внедрения автоматизированных систем)	УГТ (Отдел внедрения автоматизированных систем)	
	8	Измерительный инструмент	АСУ	ПОЛИНОМ	УГТ (Отдел внедрения автоматизированных систем)	УГТ (Отдел внедрения автоматизированных систем)	
	9	Единицы измерения	ПОЛИНОМ	ПОЛИНОМ	-	Не заполняется	



# Основные результаты автоматизации ТПП

**1** Обеспечено конфигурирование Комплекса (ЛОЦМАН:PLM, ПОЛИНОМ:MDM, ВЕРТИКАЛЬ) для автоматизации выпуска документации по всем технологическим переделам предприятия и видам документов ЕТП, ТТП, ГТП, ВТП, ТР.

**2** Обеспечена возможность получения сквозных ТП на основе совокупности единичных ТП согласно цехозаходам изготовления и сборки ДСЕ, разработанных в Комплексе.



# Основные результаты автоматизации ТПП

**3** Разработано порядка **200** шаблонов форм карт УГТ по металлообработке, по УГМет, по сварочному производству.

Разработан и утвержден соответствующий стандарт организации.

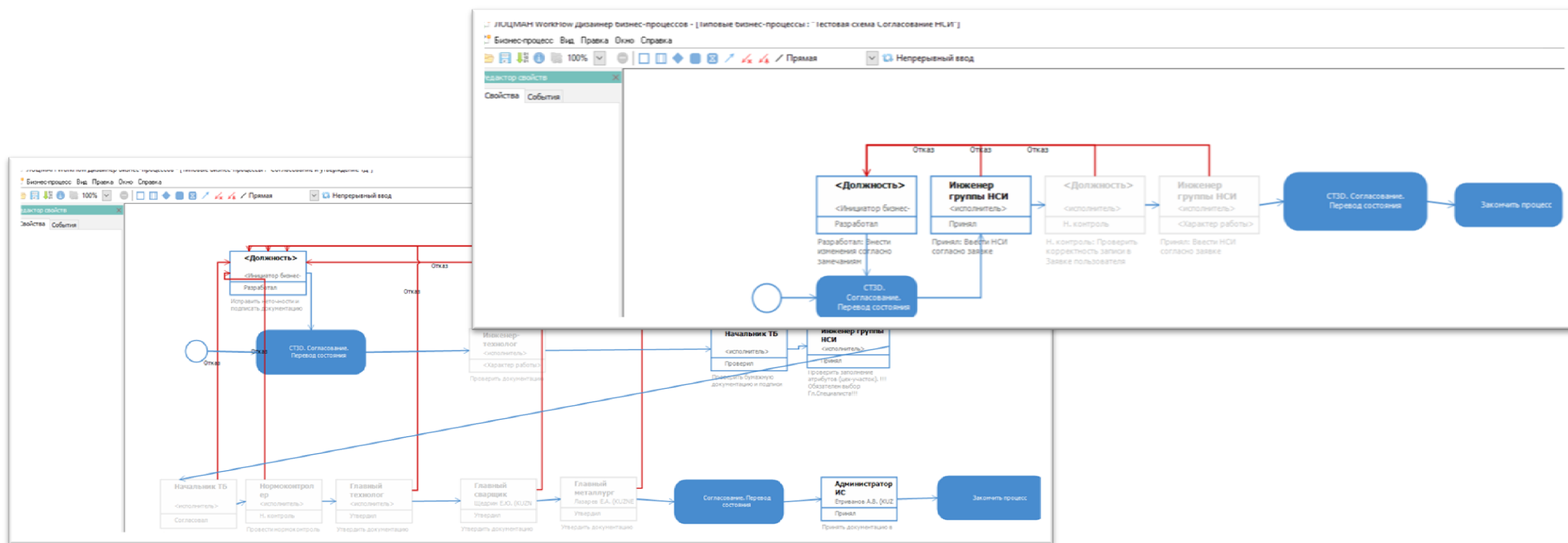
Скриншоты и фрагменты документов, иллюстрирующие результаты автоматизации ТПП:

- Формы карт УГТ (Углубительная, Углубительная, Углубительная):** Таблицы с данными о деталях, операциях, инструментах, материалах, контроле.
- Технические чертежи:** Детали с размерами, сечениями, обозначениями.
- Список операций:** Таблица с описанием операций, инструментами, материалами, контролем.
- Список деталей:** Таблица с описанием деталей, инструментами, материалами, контролем.
- Список операций:** Таблица с описанием операций, инструментами, материалами, контролем.

Сделано в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ

# Основные результаты автоматизации ТПП

**4** В подсистеме WorkFlow ЛОЦМАН:PLM разработаны соответствующие бизнес-процессы по согласованию ТП, проведению извещений об изменении, добавлению НСИ, выпуску технических распоряжений, созданию заявок на проектирование технологического оснащения и разработку УП.



# Основные результаты автоматизации ТПП

**5** Реализована процедура нормирования основных материалов, разработаны алгоритмы расчёта норм, обеспечен расчёт заготовок, полученных из сортового проката, автоматическое формирование карт раскроя.

**6** Обеспечена возможность занесения и изменения информации в справочниках системы ПОЛИНОМ:MDM в соответствии с назначенными правами. В системе ЛОЦМАН:PLM реализованы соответствующие бизнес-процессы.













**7** Реализован механизм автоматизированной загрузки составов изделий из Teamcenter в ЛОЦМАН:PLM.

*Состав изделия в Teamcenter*

Строка структуры	Позиция	Количество	Статус ревизии эл...
1 Ю-Ключ для воспламенителя (Состав)			Утверждено
Корпус ключа x 1	1	1	Утверждено
Ключ x 1	2	1	Утверждено
Ограничитель x 1	3	1	Утверждено

Состав  
изделия

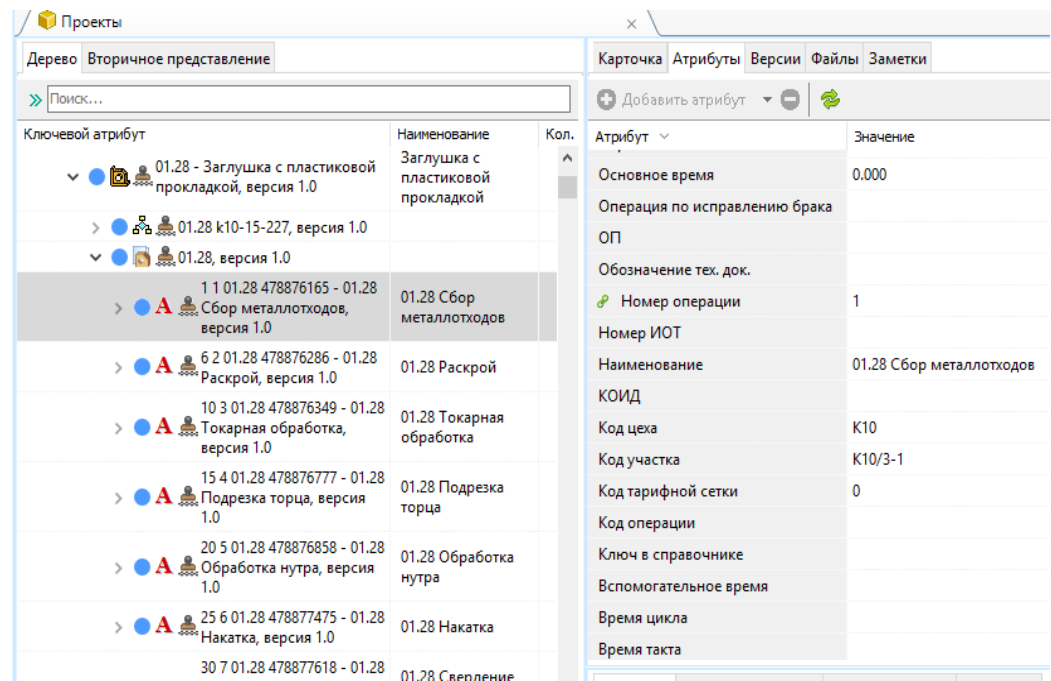
*Состав изделия в ЛОЦМАН*

Ключевой атрибут	Наименование	Кол.
▼    , версия 1	Ключ для воспламенителя	
   - Корпус ключа, версия 1	Корпус ключа	1
   - Ключ, версия 1	Ключ	1
   - Ограничитель, версия 1	Ограничитель	1

# Основные результаты автоматизации ТПП

- 8** Обеспечена автоматическая выборка и консолидация всей необходимой информации из систем Комплекса для выпуска комплекта технологических документов по ДСЕ и передачи в производственные информационные системы.
- 9** Проведено обучение технологов предприятия разработке ТП в Комплексе ПО АСКОН и администраторов Комплекса.

## ТП в ЛОЦМАН

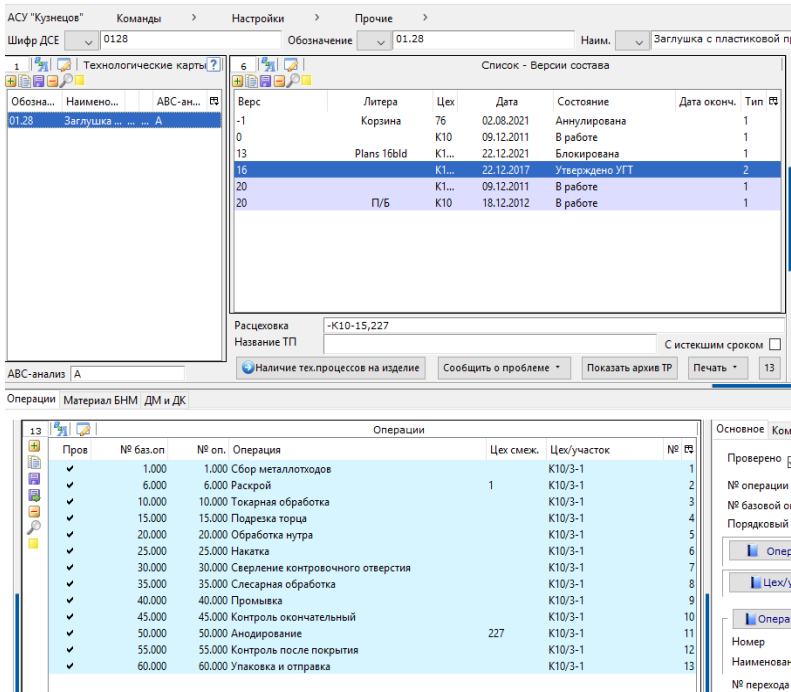


Ключевой атрибут	Наименование	Кол.
01.28 - Заглушка с пластиковой прокладкой, версия 1.0	Заглушка с пластиковой прокладкой	
01.28 k10-15-227, версия 1.0		
01.28, версия 1.0		
1 1 01.28 478876165 - 01.28	01.28 Сбор металлтоходов	
Сбор металлтоходов, версия 1.0		
6 2 01.28 478876286 - 01.28	01.28 Раскрой	
Раскрой, версия 1.0		
10 3 01.28 478876349 - 01.28	01.28 Токарная обработка	
Токарная обработка, версия 1.0		
15 4 01.28 478876777 - 01.28	01.28 Подрезка торца	
Подрезка торца, версия 1.0		
20 5 01.28 478876858 - 01.28	01.28 Обработка нутра	
Обработка нутра, версия 1.0		
25 6 01.28 478877475 - 01.28	01.28 Накатка	
Накатка, версия 1.0		
30 7 01.28 478877618 - 01.28	01.28 Сверление	

Атрибут	Значение
Основное время	0.000
Операция по исправлению брака	
ОП	
Обозначение тех. док.	
Номер операции	1
Номер ИОТ	
Наименование	01.28 Сбор металлтоходов
КОИД	
Код цеха	K10
Код участка	K10/3-1
Код тарифной сетки	0
Код операции	
Ключ в справочнике	
Вспомогательное время	
Время цикла	
Время такта	



## ТП в АСУ «Кузнецов»

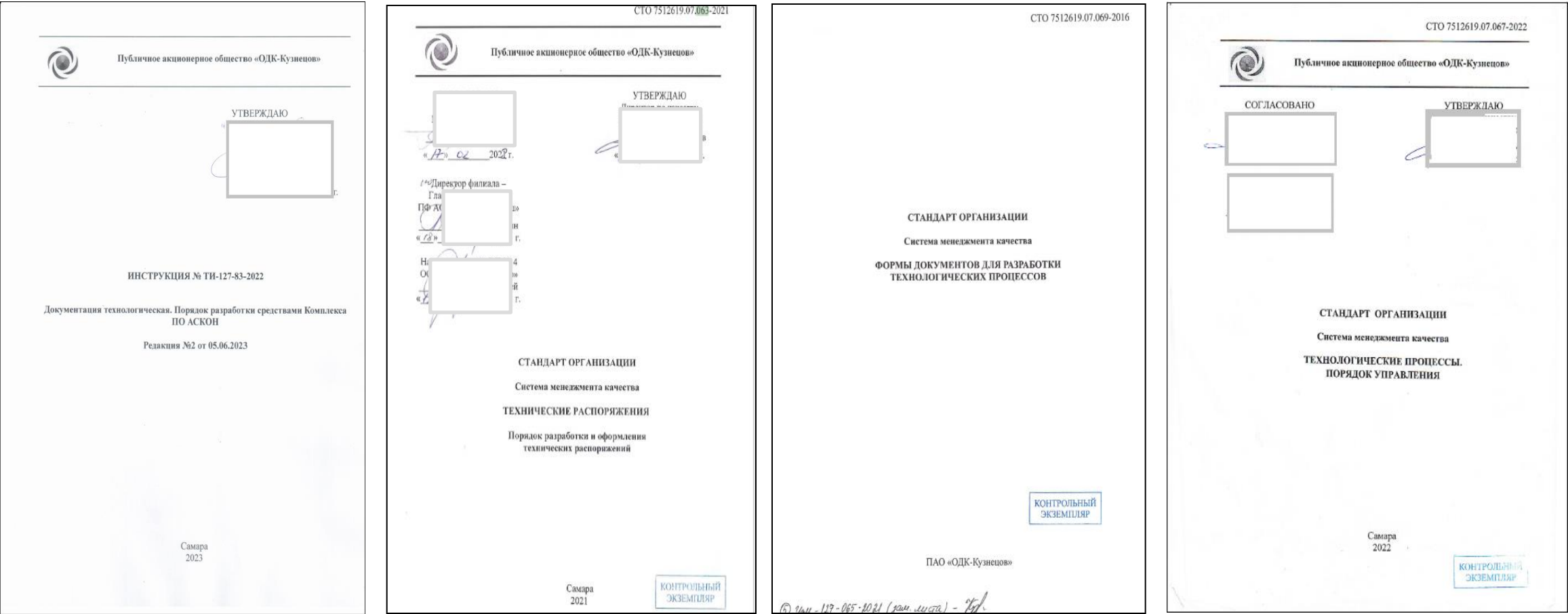


Верс	Литера	Цех	Дата	Состояние	Дата оконч.	Тип
-1	Корзина	76	02.08.2021	Аннулирована		1
0	K10		09.12.2011	В работе		1
13	Plans 16bld	K1...	22.12.2021	Блокирована		1
16	K1...		22.12.2017	Утверждено УГТ		2
20	K1...		09.12.2011	В работе		1
20	П/Б	K10	18.12.2012	В работе		1

Проц	№ баз.оп	№ оп.	Операция	Цех смеж.	Цех/участок	№
✓	1.000	1.000	Сбор металлтоходов		K10/3-1	1
✓	6.000	6.000	Раскрой	1	K10/3-1	2
✓	10.000	10.000	Токарная обработка		K10/3-1	3
✓	15.000	15.000	Подрезка торца		K10/3-1	4
✓	20.000	20.000	Обработка нутра		K10/3-1	5
✓	25.000	25.000	Накатка		K10/3-1	6
✓	30.000	30.000	Сверление контрольного отверстия		K10/3-1	7
✓	35.000	35.000	Слесарная обработка		K10/3-1	8
✓	40.000	40.000	Промывка		K10/3-1	9
✓	45.000	45.000	Контроль окончательный		K10/3-1	10
✓	50.000	50.000	Анодирование	227	K10/3-1	11
✓	55.000	55.000	Контроль после покрытия		K10/3-1	12
✓	60.000	60.000	Упаковка и отправка		K10/3-1	13

# Основные результаты автоматизации ТПП

**10** Разработан комплект инструкций и методических учебных видеоматериалов для самостоятельного освоения работы в Комплексе на рабочих местах.





# Основные результаты автоматизации ТПП

11

Разработан и внедрен модуль  
Нормирования трудозатрат в Лоцман:PLM.

12

Реализована интеграция КСУ НСИ –  
Полином в части нормализации материалов  
(экземпляров сортамента) и ПКИ.

## Полином

Интеграция КСУ НСИ		
Semantic GUID	486e3a28-7be0-4253-8a72-684bf614452e	
Наименование КСУ НСИ	Круг В1-НД-15 ГОСТ 2590-2006 / 10X11Н23Т3МР-ВД (ЭП33-ВД)-I ТУ 14-1-312-72	
Последняя дата импорта	Без значения	
Статус нормализации	Нормализовано	
Комментарий к статусу	Обновлено 10.01.2024 11:33:25	
🔗 Код ЕНС	1000269811	
🔗 Полное наименование ЕНС	Круг В1-НД-15 ГОСТ 2590-2006 / 10X11Н23Т3МР-ВД (ЭП33-ВД)-I ТУ 14-1-312-72	
🔗 Базовая ЕИ ЕНС	166 Килограмм (кг)	
🔗 Заблокировано в АСУ ЕНС	Нет	
🔗 Применяемость в АСУ ЕНС	Нет	
🔗 Замечание Экспертов ОНСИ		
🔗 Код ОКВЭД2	24.10.6	
🔗 Наименование ОКВЭД2	Производство сортового горячекатаного проката и катанки	
🔗 Код ОКПД2	24.10.64.121	
🔗 Наименование ОКПД2	Прокат сортовой горячекатаный круглый прочий из нержавеющей сталей, без дополнительной обработки, включая смотанные после прокатки	
🔗 Комментарий к статусу в АСУ ЕНС	-	
🔗 Статус в АСУ ЕНС	Нормализована	
🔗 GUID 1С	8323b82a-af8a-11ee-ba0e-0894efa94c9f	

## КСУ НСИ

Статус позиции	● Нормализована
Полное наименование	Круг В1-НД-15 ГОСТ 2590-2006 / 10X11Н23Т3МР-ВД (ЭП33-ВД)-I ТУ 14-1-
Родовой справочник	❗ Материалы и сортаменты
Наименование изделия	❗ Круг
⊕ Сопроводительный документ	❗ ● ТУ 14-1-312-72
⊕ Технические характеристики	
Форма сортамента	❗ Круг
⊕ Единицы измерений	
⊕ Запрос на выгрузку	
⊕ Содержание драг. металлов	
⊕ Классификация	
⊕ Интеграция	
⊕ Вид сортамента	● Круг
Обозначение по шаблону	
⊕ Altium Designer	
⊕ Исходное наименование	
⊕ ОДК СТАР	
⊖ АСУ ЕНС	
Статус в АСУ ЕНС	Нормализована
Код ЕНС	1000269811
Полное наименование ЕНС	Круг В1-НД-15 ГОСТ 2590-2006 / 10X11Н23Т3МР-ВД (ЭП33-ВД)-I ТУ 14-1-312-72
Тип позиции в ЕНС	ЭталоннаяПозиция

# Проблемы при внедрении Комплекса

## Технические

- За время внедрения Комплекса ПО АСКОН возникло большое количество вопросов и предложений. Основные вопросы, пожалуй, связаны с ПОЛИНОМ:MDM, который принят в качестве базового справочника предприятия, что предъявляет к нему весьма высокие требования.

## Организационные

- Сопротивление изменениям со стороны сотрудников.
- Плохое понимание выстраивания стратегии автоматизирования ТПП.
- Приведение к единому стандарту организации технологических процессов и контроль их исполнения среди пользователей.



- Комплекс АСКОН работает в промышленной эксплуатации.
- **Более 500 рабочих мест** развёрнуто в производстве на 3 удаленных площадках.
- Создана и наполняется **единая база** нормативно справочной информации.
- **Разработаны** основные, регламентирующие создание ТП, **стандарты** организации.
- Выпуск технологической документации **100%** ведётся **в электронном виде** в единой системе.
- Обеспечена **автоматизированная интеграция** между конструкторской, производственной и технологической системами.

# Развитие системы управления КТПП

## Планы на 2025-2026 гг:

- Изменение логики формирования сквозных ТП.
- Внедрение модуля "Архив".
- Доработки по направлению ОПТО и ОПУ (отчёты, бизнес-процессы...).
- Ведение ремонтных объектов в ЛОЦМАН:PLM (проектирование, согласование, утверждение).
- Интеграция КСУ НСИ с ПОЛИНОМ:MDM в рамках справочника Стандартные Изделия.
- Согласование и утверждение КД разработанной в Лоцмане.
- Расширение функционала ЛОЦМАН:PLM по ведению опытных экземпляров двигателей.
- Внедрение программного продукта ADEM CAM для разработки управляющих программ для станков с ЧПУ (ADEM4Kompas)

- Комплекс **хорошо встраивается в инфраструктуру предприятия**, обеспечивает возможность настройки интеграции с другими информационными системами.
- Комплекс АСКОН для ТПП способен обеспечить работу удаленных предприятий с большим числом пользователей и существенно **приблизил ПАО «ОДК-Кузнецов» к цифровизации процесса КТПП**.
- Единая база ТД и НСИ, **отказ от «ручного» занесения данных в ТД** существенно **сокращает вероятность ошибок** при разработке ТД.
- **Выросло качество контроля планов выпуска ТД со стороны руководителей, сократилось время согласования документации.**

# Спасибо!

