

ІТ САПР

Комплексні рішення CAD/CAM/CAE/PLM

УПРАВЛЕНИЕ
ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ
ИЗДЕЛИЯ



Содержание каталога

Сквозная 3D-технология	1
Программный комплекс	3
Методология	6
Процессы жизненного цикла изделия	7
Управление требованиями	7
Формирование структуры требований	7
Работа с источниками требований	8
Связывание требования с объектом	8
Проведение изменений	9
Проверки и ведение испытаний	10
Конструкторское проектирование	11
Планирование и управление проектами	11
Теоретические расчеты	12
Эскизное и техническое проектирование	13
Рабочее проектирование конструкции изделия	14
Проектирование изделий с электромонтажом	15
Поиск и заимствование компонентов	16
Формирование электронной структуры изделия	16
Оформление ассоциативного комплекта конструкторской документации	17
Управление конфигурациями	17
Управление проектированием и конструкторской документацией	18
Технологическая подготовка производства	19
Укрупненное планирование работ ТПП	19
Формирование межцеховых технологических маршрутов и детальное планирование работ	19
Разработка технологических процессов	19
Технологические расчеты	21
Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ	23
Оформление технологической документации	24
Согласование документации и данных	25
Отправка документов на согласование	26
Согласование документов и фиксация замечаний	26
Выпуск и абонентский учет документов	27
Регистрация документов в архиве технической документации	27
Выдача документов потребителям и отслеживание документов, находящихся в обращении	28
Маркировка документов	29
Проведение изменений	31
Передача инженерных данных об изделии в производство	32
Управление производством	34
Управление нормативно-справочной информацией	36
Управление качеством изделий	41
Внедрение Комплекса	44
Обучение и сертификация	49

Сквозная 3D-технология



Сквозная 3D-технология (CT3D) — это комплексное бизнес-решение для управления процессами жизненного цикла изделия (PLM — Product Lifecycle Management) на промышленных предприятиях машиностроительного сектора.

Решение CT3D обеспечивает создание единого информационного пространства для всех участников жизненного цикла изделия на основе его полного электронного описания, что позволяет предприятию оптимизировать свои бизнес-процессы, повысить качество продукции и конкурентоспособность на рынке.

Целевой сегмент бизнес-решения CT3D — крупные и средние предприятия машиностроительного сектора, научно-исследовательские институты, конструкторские бюро.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РЕШЕНИЯ



Современные стандарты,
регламентирующие
процессы жизненного
цикла изделий



Обеспечение
информационной
безопасности



Лучшие примеры
практики применения
ПО АСКОН
на предприятиях

Структура решения СТ3Д

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС



МЕТОДОЛОГИЯ



Партнерское ПО

Программный комплекс

Программный комплекс СТЗД объединяет в себя продукты ведущих разработчиков инженерного программного обеспечения, и позволяет решать различные задачи, возникающие на этапах конструкторско-технологической подготовки производства: управление инженерными данными и нормативно-справочной информацией, 3D-проектирование, инженерный анализ, оформление чертежно-конструкторской документации, разработка техпроцессов, управление производством и качеством изделий.

PLM



Система управления инженерными данными и жизненным циклом изделия

Возможности системы:

- календарное планирование и управление проектами
- управление структурой и конфигурациями изделий
- управление документами и архивом документов
- интеграция с инструментальным ПО (CAD/ECAD, EDA, CAE, CAM, CAPP)
- управление изменениями
- управление бизнес-процессами (WorkFlow)
- управление доступом к данным
- управление данными с доступом через приложение и веб-клиент

MDM



Система управления нормативно-справочной информацией

Возможности системы:

- управление широким спектром нормативно-справочной информации
- использование унифицированных инструментов и подходов к управлению НСИ
- возможность настройки ограничительных перечней
- контроль качества данных
- импорт и экспорт данных
- разграничение прав доступа к данным

CAD



Система трехмерного моделирования и разработки конструкторской документации

Возможности системы:

- твердотельное, поверхностное и прямое параметрическое моделирование деталей и сборочных единиц любой степени сложности
- создание листовых деталей и обечак
- поддержка методики нисходящего проектирования с использованием компоновочной геометрии
- разработка конструкторской документации (чертежей изделий, схем, спецификаций, инструкций, расчетно-пояснительных записок, технических условий, табличных и текстовых документов) в соответствии с ЕСКД, международными стандартами и стандартами предприятия
- подготовка электронных моделей изделий
- специализированные отраслевые решения для быстрого проектирования различных видов изделий (трубопроводов и металлоконструкций, валов и механических передач, пружин, технологической оснастки и др.), для проведения экспресс-анализа прочности, для улучшения качества оформленной документации и выполнения других задач
- поддержка наиболее распространенных форматов 3D-моделей для организации качественного обмена данными со смежными организациями и заказчиками

CAPP



Система автоматизированного проектирования технологических процессов

Возможности системы:

- проектирование технологических процессов
- расчет материальных и трудовых затрат
- расчет режимов обработки
- автоматическое формирование технологической документации
- формирование заказов на проектирование специальных средств технологического оснащения и создание управляющих программ для оборудования с ЧПУ

MRPII**G ГОЛЬФСТРИМ****QM****8D Управление качеством****Система управления производством****Возможности системы:**

- управление портфелем производственных заказов
- анализ потребностей производства в ресурсах
- управление закупками материалов и комплектующих для производства
- оперативно-календарное планирование производства
- учет/контроль работ в производственных подразделениях
- учет материально-производственных запасов
- контроль исполнения заказов на производство продукции
- учет прямых затрат на производство
- представление сводной управленческой информации о состоянии портфеля заказов

Система управления качеством выпускаемых изделий**Возможности системы:**

- сбор и анализ информации о несоответствиях продукции на различных стадиях жизненного цикла изделия
- анализ несоответствий в различных разрезах для принятия решений
- выполнение корректирующих действий

РЕШЕНИЯ ПАРТНЕРОВ**EDA****Delta Design****Система автоматизированного проектирования электронных устройств****Возможности системы:**

- формирование библиотек электронных компонентов
- разработка принципиальных электрических схем
- моделирование и анализ аналоговых и цифровых схем
- проектирование печатных плат
- выпуск документации

Altium Designer**Система автоматизированного проектирования электронных устройств****Возможности системы:**

- формирование библиотек электронных компонентов
- разработка принципиальных электрических схем
- моделирование и анализ аналоговых и цифровых схем
- проектирование печатных плат
- выпуск документации

CAE**FlowVision****Система моделирования трехмерных течений жидкостей и газов****Возможности системы:**

- Математическое моделирование движения жидкости и газа с учетом различных физических эффектов:
- ламинарные и турбулентные многокомпонентные и многофазные (в том числе полидисперсные) течения
 - теплообмен: кондуктивный, сопряженный, конвективный, лучистый, Джоулев нагрев
 - химические реакции: многостадийная химия, горение, абляция
 - моделирование обтекания подвижных тел и работающих механизмов
 - решение задачи оптимизации формы и режима течения
 - взаимодействие газа/жидкости и конструкции (аэро- и гидроупругость)
 - параллельные вычисления — общая и распределенная память компьютера используются одновременно
 - работа со сложной геометрией исследуемого изделия, в том числе с конструкторским представлением
 - визуализация течения, расчет локальных и интегральных характеристик

APM WinMachine**Система инженерных расчетов механического оборудования и конструкций****Возможности системы:**

- расчеты деталей машин, механизмов и их соединений
- автоматическая генерация КЭ-сеток
- анализ прочности конструкций
- работа с массивами справочной информации (базами данных)

CAM ADEM CAM

Система разработки управляющих программ для оборудования с ЧПУ

Также CAM-решения представлены такими партнерскими продуктами, как ГeMMA-3D и ESPRiT.

Возможности системы:

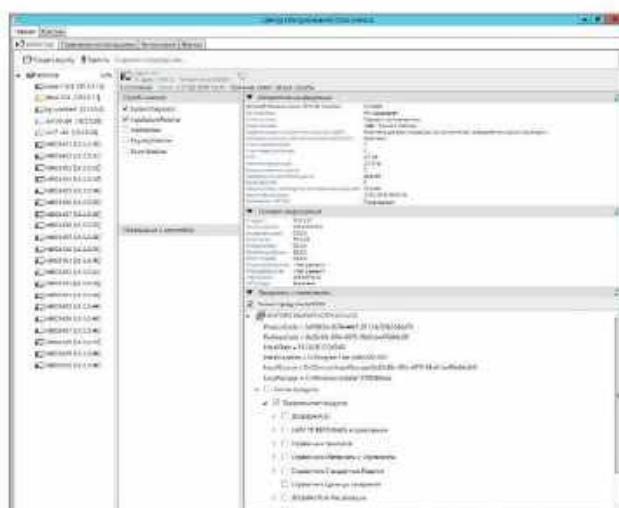
- плоское (2x–2.5x), объемное (3x–5x) и квазиобъемное (Z-level) фрезерование
- фрезерование недоступных зон и карандашная обработка
- токарная, плунжерная, зонная и комбинированная обработка, электроэрозионная обработка (2x–4x)
- листоштамповка
- создание постпроцессоров
- моделирование обработки

ОБСЛУЖИВАНИЕ КОРПОРАТИВНОГО ПО ПРЕДПРИЯТИЯ

Центр обслуживания комплекса программных средств

Центр обслуживания программного комплекса предназначен для автоматизации массового развертывания и обслуживания корпоративного ПО на крупных и средних предприятиях. Продукт устраняет проблемы, связанные с такими факторами, как:

- неоднородность ИТ-инфраструктуры (наличие различных версий и разрядности ОС, наборов компонентов и настроек прикладного ПО);
- отсутствие методики обслуживания и переноса навыков обслуживания коробочного ПО на корпоративное;
- сложность имеющихся инструментов массового развертывания или их недоступность для администраторов.



Ключевые особенности:

- обслуживание от 50 до 1 500 рабочих мест;
- автоматизированная установка, обновление и удаление, а также постустановочная настройка продуктов (с помощью сценариев PowerShell);
- диагностика программно-аппаратного окружения и мониторинг конфигураций установленного ПО;
- методическое обеспечение процесса обслуживания ПО;
- снижение нагрузки на службы системного администрирования;
- экономия времени до 80%.

Инструментарий приложения:

- дерево обслуживания, объединяющее все компьютеры домена в произвольное количество групп;
- развитые механизмы поиска и фильтрации для групповых операций со множеством компьютеров;
- инвентаризационный список установленного ПО, обновляющийся в реальном режиме времени;
- репозиторий для централизованного хранения дистрибутивов и сервис-паков (хотфиксов);
- накопление диагностической информации в БД;
- развертывание и обновление ПО из любых пакетов (MSI, MSP, MSU, EXE).

Методология

Описание методологии бизнес-решения СТ3Д включает в себя следующие составляющие:

- глоссарий терминов предметной области;
- общие принципы информационной поддержки процессов жизненного цикла изделия (раскрытие понятий электронного описания изделия, электронной структуры изделия, электронного документа);
- описание представления в PDM-системе данных об изделии и процессах его жизненного цикла;
- классификацию и описание процессов жизненного цикла изделия, выполняемых различными службами предприятия с использованием программного комплекса, а также требования к результатам этих процессов — документации и данным.



Методология представлена интерактивным техническим руководством, доступным онлайн.

Методология СТ3Д

модели математич., непосредственно входящих в сборочную единицу	Электронная модель сборки с допустимыми заменами
Указание деталей Е-и в электронной модели сборки	С3 изделия, представляющие собой калькуляционные варианты допустимых замен одной или нескольких основных СЧ, должны добавляться пользователем в модель сборки КОППАС в виде исключенных из расчета компонентов (шифр устремления геометрических колец), расчета массо-центровочных характеристик, корректного создания видов на чертеже и передачи в ПО ЦМЛ РЛМ модели изделия. После расстановки позиций в свойстве Позиция компонента, соответствующего основному гарантину, будут записаны позиции компонентов всех альтернативных вариантов.
Электронная модель сборки с исполнениями	Пример указания допустимой замены арматуры в 3D-модели сборки
Электронная модель сборки с допустимыми заменами	
Электронная модель сборки с перенесенными составными частями	
Электронная модель сборки с изменяемой геометрией	
Чертежи детали	
Сборочный чертеж	
Чертежи пружин	
Спецификация	
Схема электрическая принципиальная	

Процессы жизненного цикла изделия с использованием решений СТЗД

Управление требованиями

Изделия машиностроения часто представляют собой технически сложные механизмы. Они используются в различных условиях и ситуациях, что накладывает определенные требования.

Требования предъявляются не только к самому изделию и его составным частям, но и к процессам их создания и использования. Например, к методам эксплуатации, конструкции, климатическим условиям, стоимости, срокам проекта, ограничениям и так далее.

Задача сбора, классификации, реализации требований непростая, для ее решения необходимы соответствующие программные инструменты.

В программном комплексе СТЗД эту задачу решает система ЛОЦМАН:PLM, которая предоставляет следующие возможности по управлению требованиями.

ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ТРЕБОВАНИЙ

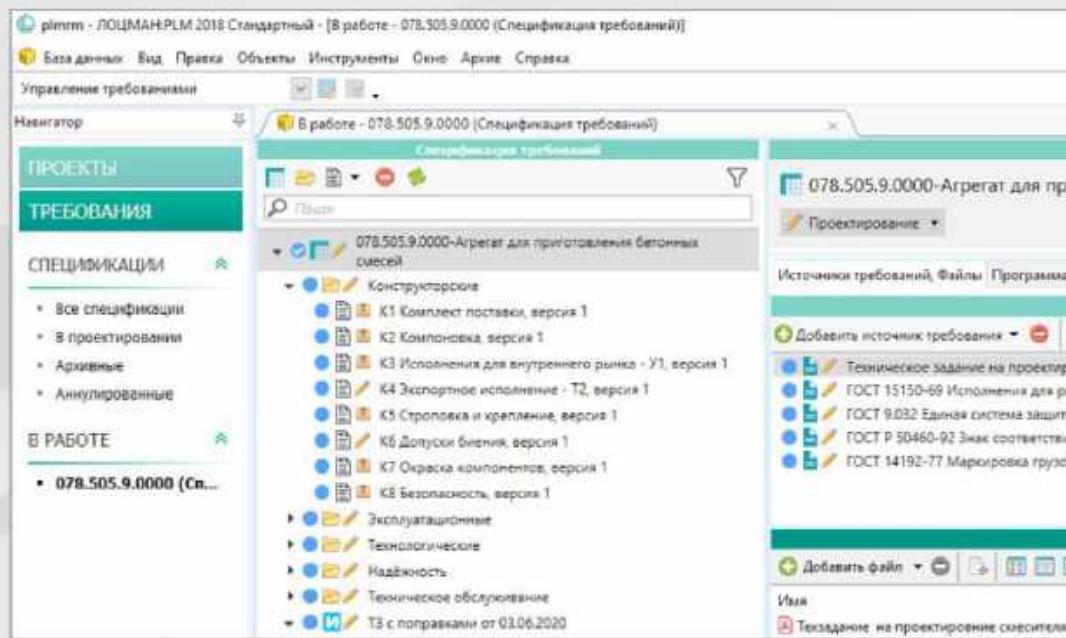
Требования к изделию отображаются в системе ЛОЦМАН:PLM в виде иерархической структуры, которая состоит из спецификаций, групп требований и требований.

Спецификация — объект, который содержит все требования к изделию и процессам его изготовления. Спецификация состоит из групп требований и требований.

Группа требований — объект, который объединяет в системе требования одной области применения. Например: требования изготовителя, потребителя, климатические и другие.

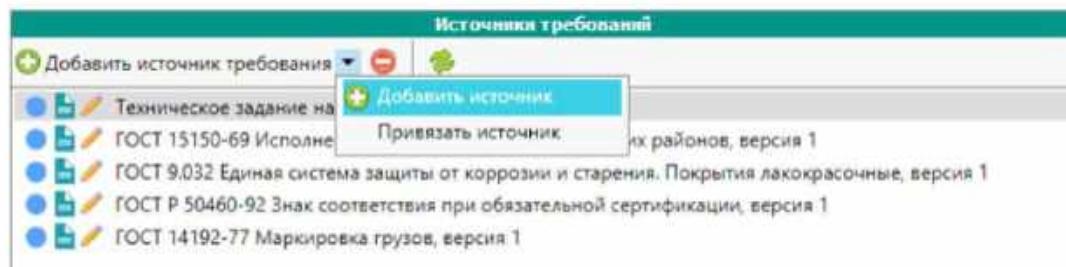
Требование — объект с описанием самого требования.

Параметр — измеряемые и определяемые свойства требования, которые необходимы для того, чтобы в будущем можно было получить подтверждение выполнения требований с помощью количественных и качественных характеристик.



РАБОТА С ИСТОЧНИКАМИ ТРЕБОВАНИЙ

Каждое требование должно иметь связанный с ним источник. Источником может быть как документ, так и его фрагмент или несколько документов и фрагментов. Источник в системе ЛОЦМАН:PLM является версионным объектом и может обновляться и пересматриваться. Можно гибко настроить систему, чтобы получать уведомления об его изменениях.



СВЯЗЫВАНИЕ ТРЕБОВАНИЯ С ОБЪЕКТОМ

Каждое требование должно иметь связь с конструкцией изделия. В системе можно связывать требования с деталями и сборочными единицами. Это необходимо для того, чтобы в будущем можно было определить, какие элементы изделия необходимо пересмотреть, если изменится данное требование, а также выполнение каких требований затронет изменение деталей и узлов изделия.

Дополнительно можно связать значение параметра требования с атрибутами одной или нескольких деталей и сборочных единиц. В этом случае указывается условие, по которому будут сравниваться значения параметра требования и атрибута изделия. При отклонении значения атрибута от нормативного значения параметра пользователь увидит отличие с помощью цветовой индикации.

Параметры Проверка, Файлы Атрибуты Применяется для ...			
Источник требований, версия: 1 Техническое задание на проектирование			
Добавить параметр Создать Удалить Связать			
Параметр	Значение	Проверяется на объекте	
Объем барабана, л	250 112.5 112.5	Связать	
Объем готового замеса бетонной смеси, л	155 112.5 112.5	Связать	
Время приготовления смеси, мин	min 10 - max 25	Связать	
Крупность заполнителей, мм	min 10 - max 70	Связать	
Обороты барабана, об/мин	16 14 14	Удалить	

ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ

Одна из ключевых возможностей системы — проведение изменений в спецификации требований.

Как правило, все изменения начинаются с источника. Далее они транслируются в требования и параметры. Причинами изменений могут быть, например, актуализация или внесение правок в техническое задание.

В системе можно проводить изменения, согласовывать и утверждать требования в рамках бизнес-процессов.

The screenshot shows the software interface for managing requirements specifications. The main window title is "В работе - 078.505.9.0000 (Спецификация требований)". The top navigation bar includes tabs for "Спецификация требований" (Requirements Specification), "Изменение" (Change), and "Источники требований, Файлы" (Sources of Requirements, Files). The "Изменение" tab is active.

The left pane displays a hierarchical tree of requirements documents and their components. A specific requirement document is selected: "078.505.9.0000-Агрегат для приготовления бетонных смесей". This document has several sub-components: Конструкторские, Эксплуатационные, Технологические, Надёжность, and Техническое обслуживание. One of these, "Техническое обслуживание", is expanded to show its sub-items: Конструкторские, Эксплуатационные, Технологические, Надёжность, and Техническое обслуживание.

The right pane shows the "Affected objects" section, which lists the objects that were impacted by the changes made in the current version (version 2). These objects include:

- 078.505.9.0000-Агрегат для приготовления бетонных смесей
- Конструкторские
 - K1 Комплект поставки, версия 1
 - K2 Компоновка, версия 1
 - K5 Строповка и крепление, версия 1
 - K6 Допуски биения, версия 1
 - K7 Окраска компонентов, версия 1
 - K8 Безопасность, версия 1
- Эксплуатационные
- Технологические
 - T3 Упаковка и хранение, версия 1
 - T4 Погрузочно-разгрузочные рабо...
 - Надёжность
 - Техническое обслуживание

ПРОВЕРКИ И ВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

Исполнение требований проверяется с помощью методов определения соответствия. Могут использоваться программа испытаний, технология контроля и другие проверки.

По мере проведения проверок и испытаний появляются отчеты, которые сохраняются в системе с указанием статуса: успешно или безуспешно.

Система ЛОЦМАН:PLM предлагает следующие возможности в рамках управления проверками и испытаниями:

- создание перечня всех проверок, которые необходимы для подтверждения выполнения требований, указанных в спецификации;
- планирование проверок и ведение испытаний изделий с назначением срока выполнения и ответственных исполнителей;
- указание проверки для отдельных требований, которые не входят в программу испытаний;
- указание статуса проведенных проверок и формирование отчетов по ним.

Регистрации подлежат результаты всех проверок и испытаний: как положительные, так и отрицательные, что в итоге позволяет проследить всю историю реализации требования.

The screenshot shows a software interface for managing testing programs. At the top, there's a header with a document icon and the text '078.505.9.0000-Агрегат для приготовления бетонных смесей'. Below the header is a toolbar with icons for 'Проектирование' (Design), 'Источники требований, Файлы' (Requirements Sources, Files), 'Программа испытаний, Файлы' (Testing Program, Files), 'Атрибуты, Значение атрибута' (Attributes, Attribute Value), and a search bar. The main area is titled 'Программа испытаний' (Testing Program). It contains two columns: 'Программа приёмо-сдаточных испытаний' (Acceptance Testing Program) on the left and 'Проверяемые требования' (Testable Requirements) on the right. The left column lists several items, some with checkmarks and others crossed out. The right column lists requirements with status indicators (checkmark, crossed-out, yellow circle) and file names.

Программа испытаний	
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> K1 Комплект поставки, версия 1 <input checked="" type="checkbox"/> K3 Исполнения для внутреннего рынка - У1, версия 1 <input checked="" type="checkbox"/> K4 Экспортное исполнение - Т2, версия 1 <input checked="" type="checkbox"/> K5 Строповка и крепление, версия 1 <input checked="" type="checkbox"/> K7 Окраска компонентов, версия 1 <input checked="" type="checkbox"/> K8 Безопасность, версия 1 <input checked="" type="checkbox"/> 34 Маркировка, версия 1 <input checked="" type="checkbox"/> T2 Наружные окрашиваемые поверхности, версия 1 <input checked="" type="checkbox"/> T3 Упаковка и хранение, версия 1
<input checked="" type="checkbox"/> Программа приёмо-сдаточных испытаний <input checked="" type="checkbox"/> Общая программа испытаний <input checked="" type="checkbox"/> Программа периодических испытаний <input checked="" type="checkbox"/> Программа испытаний надёжности <input checked="" type="checkbox"/> Программа проверки качества изготавливаемых смесей <input checked="" type="checkbox"/> Контроль вибрации <input checked="" type="checkbox"/> Контроль вредных веществ в воздухе раб. зоны <input checked="" type="checkbox"/> Контроль уровня шума	

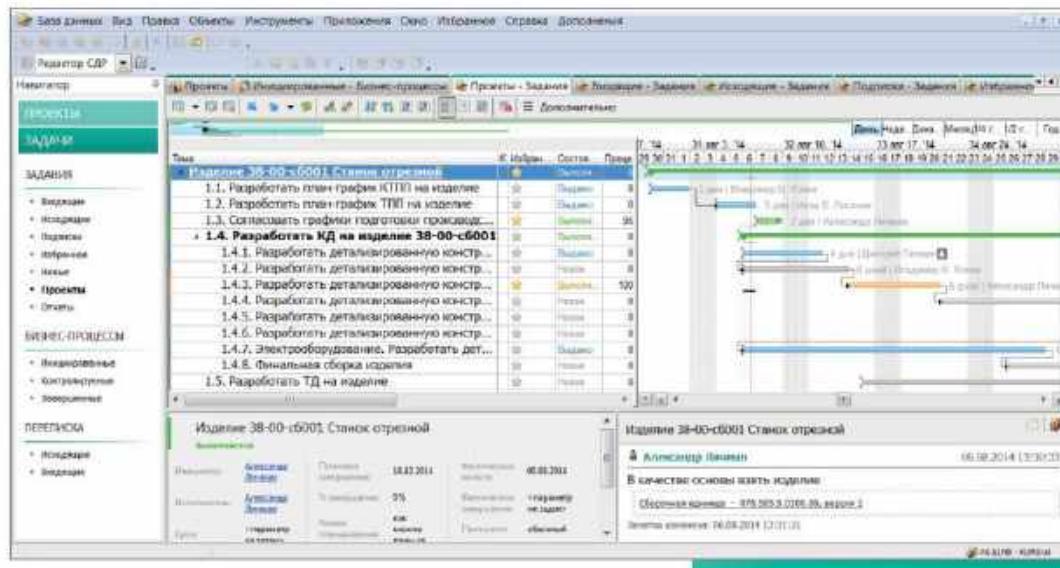
Конструкторское проектирование

Конструкторское проектирование на современных предприятиях происходит в CAD-системе под управлением PDM/PLM-системы. Такой подход позволяет обеспечить коллективную и эффективную работу над проектами, управлять изменениями и обеспечить коммуникацию специалистов. Продукты СТЗД позволяют решать различные задачи в рамках конструкторского проектирования.

ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ

Для планирования работ в рамках НИОКР используется система ЛОЦМАН:PLM, которая обеспечивает коллективную работу над проектами, формирование структуры декомпозиционных работ, выдачу заданий исполнителям, а также позволяет руководителям отслеживать выполнение этих заданий. В системе имеются возможности индикации конфликтов планирования (например, в случае превышения плановых трудозатрат над доступным рабочим временем специалистов), отображения графика проекта в виде диаграммы Ганта и создания отчетов по плановым и фактическим показателям (срокам, трудозатратам).

В целях планирования и дальнейшего контроля выполнения всех работ, связанных с созданием изделия, в системе создается план-график НИОКР, содержащий основные крупные этапы работ (например, аванпроект, эскизный проект, технический проект, рабочая конструкторская документация, подготовка производства и т. п.), крайние сроки этапов и указание ответственных за каждый из этапов. В дальнейшем этот план-график будет детализироваться до уровня конкретных задач отдельных исполнителей.

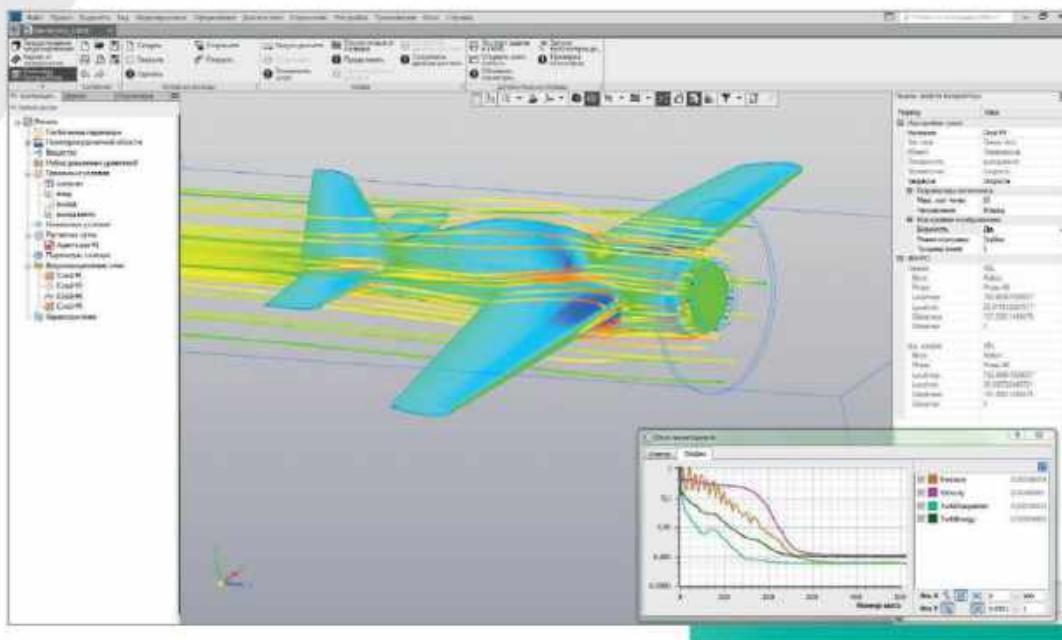


ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

Детальному конструкторскому проектированию новых изделий предшествует работа по определению базовых параметров конструкции на основе расчётных моделей. Например, это может быть моделирование обтекания изделия или его частей потоком жидкости или газа, сопровождающегося дополнительными физическими процессами: горение, турбулентность, движение контактных границ и т. п. Результаты таких расчетов, как правило, определяют геометрическую форму основных компонентов изделия и требуемые материалы для изготовления.

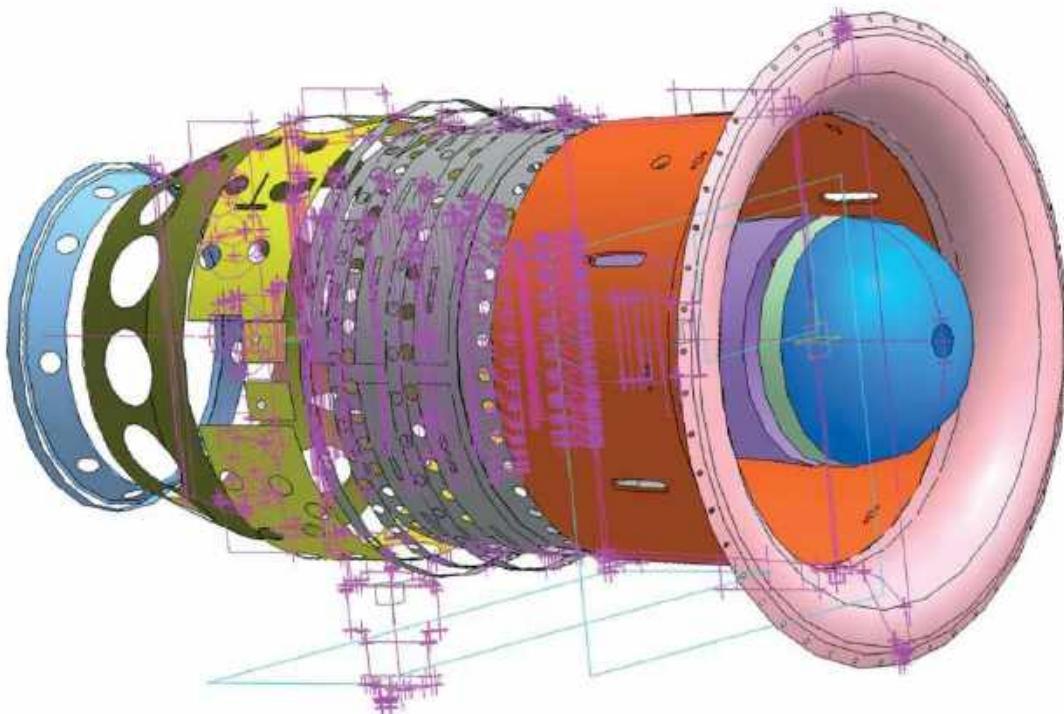
Указанная задача может быть решена путем совместного применения программных продуктов КОМПАС-3D и FlowVision. В КОМПАС-3D разрабатывается расчетная теоретическая модель, представляющая собой набор поверхностей, ограничивающих пространство прохождения потока (газа, жидкости).

Следующий шаг — постановка CFD-задачи. Существует модуль интеграции систем КОМПАС-3D и FlowVision, предназначенный для задания основных параметров CFD-задачи (установки граничных условий, параметров потока) непосредственно в окне КОМПАС-3D. Модуль интеграции имеет клиент-серверную архитектуру для подключения к CFD-сопверу, который может работать удаленно на суперкомпьютере. Анализ результатов расчета можно увидеть как в окне КОМПАС-3D, так и в визуализаторе FlowVision.



ЭСКИЗНОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

После нескольких итераций расчетов и оптимизации теоретической модели начинается этап эскизного проектирования изделия. В рамках этого этапа в КОМПАС-3D производится разработка компоновки изделия с указанием габаритов, положения основных узлов, форм поверхностей, мест крепежа, крайних положений подвижных частей. На этом же этапе определяются основные узлы изделия, требующие дальнейшего детального проектирования.



В результате формируется укрупненная структура изделия в ЛОЦМАН:PLM. На основе ее детализируется календарный план-график опытно-конструкторских работ, специалистам по направлениям выдаются задания на проектирование отдельных узлов и подсистем.

РАБОЧЕЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ИЗДЕЛИЯ

На этапе рабочей конструкторской документации конструкторы, получив задания в системе планирования, приступают к разработке узлов в системе КОМПАС-3D. Проектирование комплектующих осуществляется с привязкой к имеющейся компоновочной геометрии, поступившей конструктору вместе с заданием на проектирование. Такой подход позволит в дальнейшем автоматически изменить расположение и конструкцию разрабатываемых узлов за счет изменения опорной компоновочной геометрии, а ведущему конструктору — оценивать, насколько конструкции проектируемых узлов вписываются в общую конструкцию изделия, выявлять конфликты и несоответствия и вовремя корректировать постановку задачи.

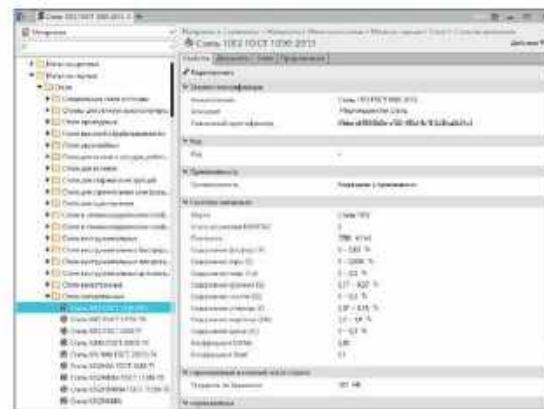
Проектирование определенного вида оборудования осуществляется с применением специализированных отраслевых комплексов:

КОМПАС-3D: Механика | **КОМПАС-3Д: Приборостроение** | **КОМПАС-3Д: Оборудование**



Назначение материалов и сортаментов, стандартных и покупных изделий производится из каталогов системы управления нормативно-справочной информацией — ПОЛИНОМ:MDM. Это обеспечивает применение только разрешенных позиций и снижает риск ошибок ввода.

Работа с исполнениями изделий обеспечивается совместным применением ПОЦМАН:PLM и КОМПАС-3Д. КОМПАС-3Д позволяет создавать групповую электронную модель, содержащую геометрию базового и всех дополнительных исполнений без ограничений по их количеству. При передаче данных в ПОЦМАН:PLM электронная структура изделия формируется с учетом наличия исполнений. На основе такой структуры изделия при необходимости формируется групповая конструкторская спецификация различных стандартизованных форм.

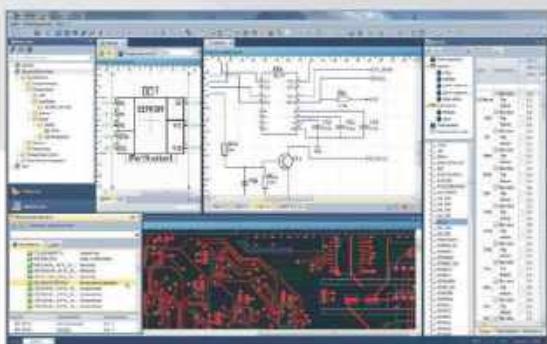


ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ С ЭЛЕКТРОМОНТАЖОМ

Проектирование изделий, включающих в себя печатные узлы, кабельные соединения и разъемы в механическом корпусе, требует коллективной работы конструкторов механической части и радиоэлектронной аппаратуры, а также совместного применения программных инструментов MCAD и EDA/ECAD.

Габариты и форма корпуса прибора часто определяют габариты печатной платы, поэтому конструктор корпуса может уже на этапе механического проектирования создать условную модель платы и расположить на ней ключевые элементы (например, разъемы). Эта условная модель специальной командой КОМПАС-3D преобразуется в файл формата IDF, в котором описывается контур платы, ее толщина и расположение ключевых компонентов. Формат IDF поддерживается практически всеми современными системами EDA.

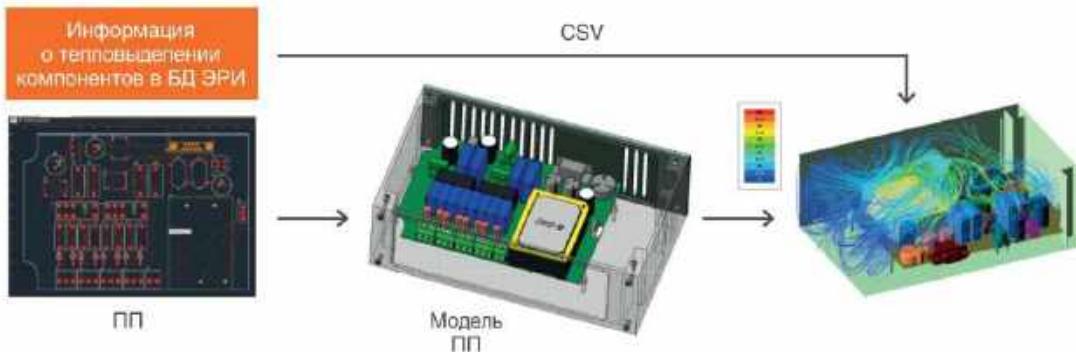
Проектирование печатной платы производится в EDA-системе. Наиболее тесная интеграция в рамках комплекса реализована с системами DeltaDesign (разработчик EREMEMEX) и AltiumDesigner (разработчик Altium). Схемотехник разрабатывает в EDA-системе схему электрическую принципиальную на отдельные модули, а затем конструктор печатного узла импортирует полученный от конструктора механической части прибора IDF-файл с контуром печатной платы, размещает на плате компоненты и производит трассировку соединений между ними.



С помощью специального конвертера в составе КОМПАС-3D на основе EDA-проекта печатной платы автоматически формируется 3D-модель платы, содержащая габаритные или реалистичные модели компонентов (если реалистичные модели созданы и ссылки на них помещены в БД ЭРИ). Конструктор прибора добавляет в модель платы дополнительные механические компоненты (стойки, лепестки, кронштейны) из базы данных ЛОЦМАН:PLM или из справочника стандартных изделий, размещает 3D-модель платы в пространстве 3D-модели прибора.

После размещения платы в корпусе конструктор приступает к проектированию кабельных соединений. С помощью приложения Кабели и жгуты в КОМПАС-3D он прокладывает траектории кабелей и жгутов внутри корпуса прибора. Приложение позволяет автоматически позиционировать кабельные части соединителей по их блочным частям согласно схеме, создать 3D-модели и сборочные чертежи кабелей и жгутов, проходящих по трассам, рассчитать условные диаметры кабелей, сгенерировать скругления, подсчитать длины проводников.

Важной задачей при проектировании приборов является моделирование теплообмена внутри корпуса прибора. Для решения этой задачи применяется связка продуктов КОМПАС-3D, DeltaDesign и FlowVision. Электронная модель прибора, полученная в КОМПАС-3D, передается в расчетный пакет FlowVision. Из базы данных ЭРИ системы DeltaDesign в FlowVision передаются параметры тепловыделения (материалы и рассеиваемая мощность) отдельных компонентов, размещенных на плате. После этого в FlowVision запускается расчет тепловых режимов. На основе полученной информации конструктор может оптимизировать конструкцию корпуса для достижения заданных показателей теплообмена, например, предусмотреть наличие вентиляционных отверстий.

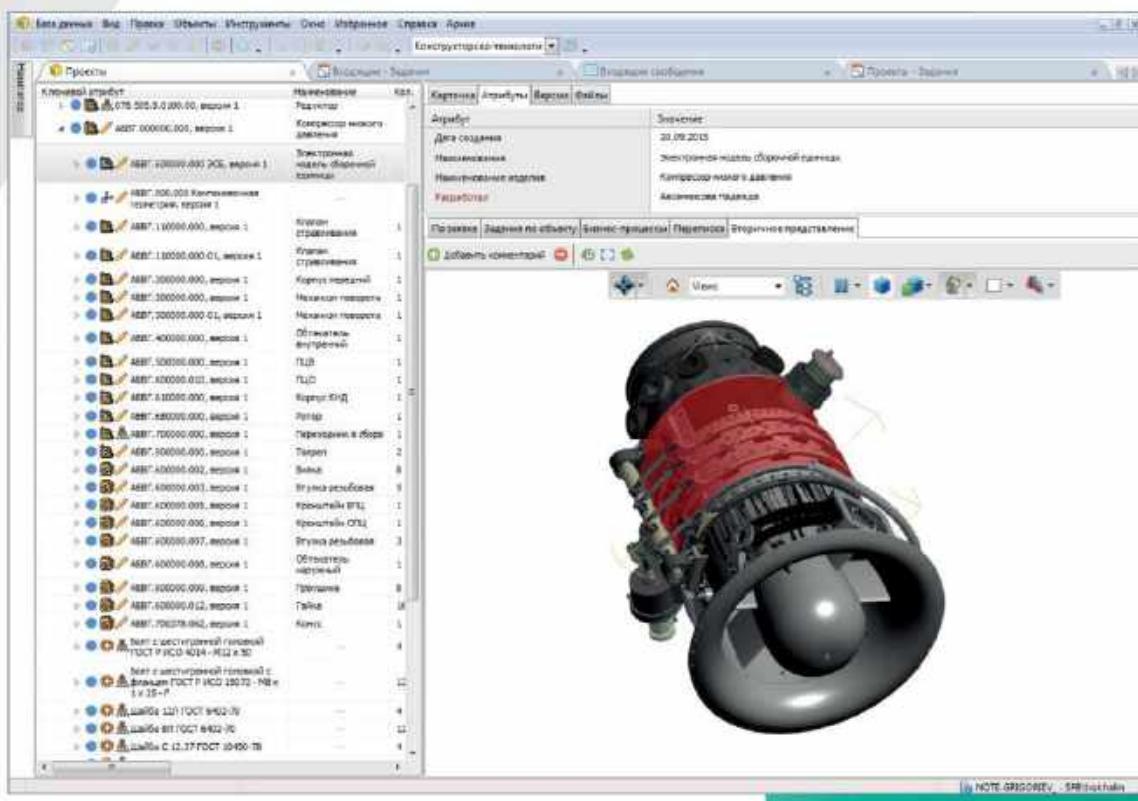


ПОИСК И ЗАЙМСТВОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ

При необходимости в базе данных ЛОЦМАН:PLM могут быть найдены и заимствованы готовые компоненты для размещения в электронной модели изделия. Возможности поиска в ЛОЦМАН:PLM позволяют задавать сложные поисковые критерии, такие как значения отдельных атрибутов, их диапазоны, состояния и типы искомых информационных объектов и др. Часто используемые поисковые критерии могут быть сохранены для последующего применения.

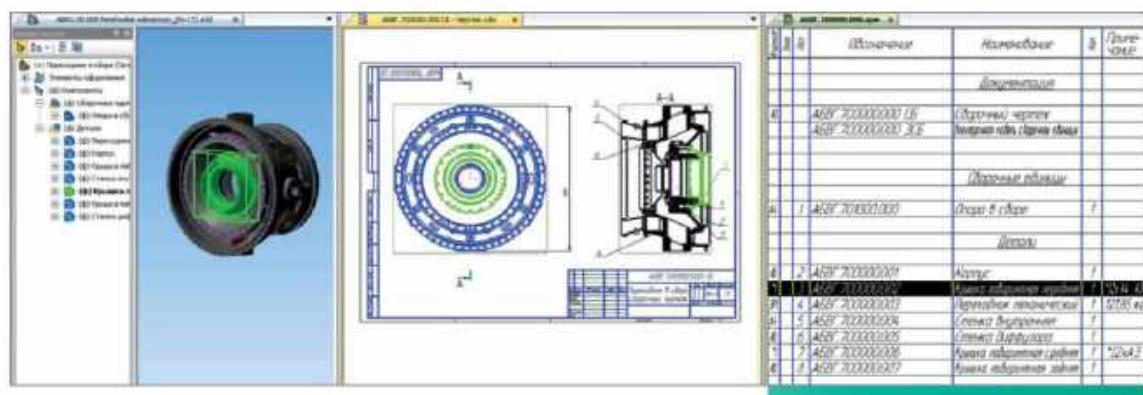
ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ СТРУКТУРЫ ИЗДЕЛИЯ

Интеграционные механизмы позволяют сформировать детальную электронную структуру изделия в ЛОЦМАН:PLM, содержащую всю иерархию составных частей изделия, а также связанные документы. Структура изделия в ЛОЦМАН:PLM отображается в виде иерархического списка составных частей. Интерфейс системы позволяет гибко настраивать отображение структуры.



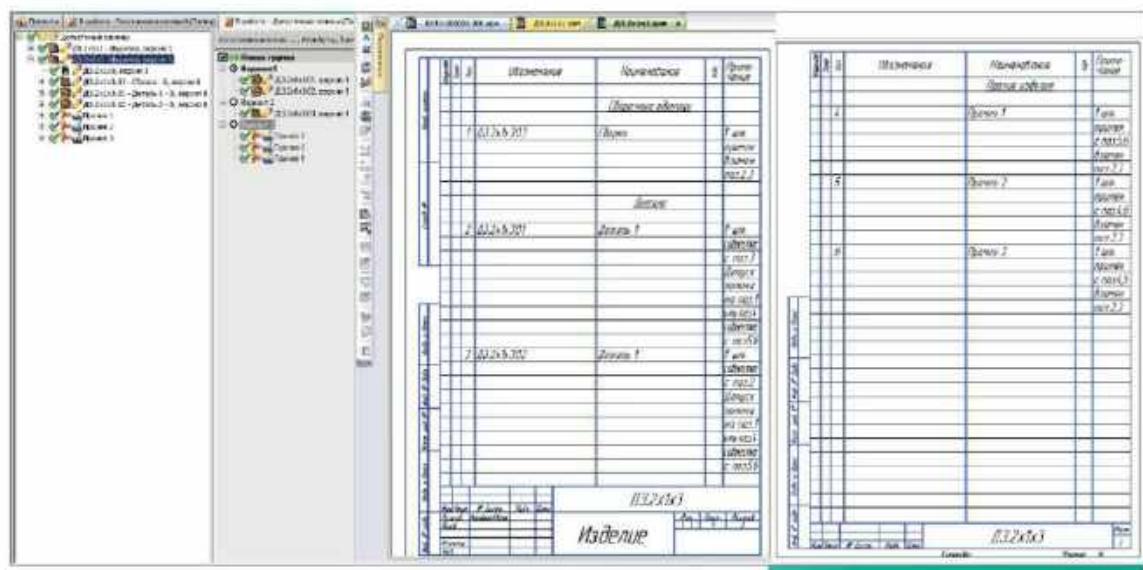
ОФОРМЛЕНИЕ АССОЦИАТИВНОГО КОМПЛЕКТА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

На основе разработанной электронной модели изделия при необходимости формируются ассоциативно связанные с моделью чертежи в соответствии с требованиями стандартов серии ЕСКД. Чертежи имеют ассоциативную связь с 3D-моделью и могут быть автоматически перестроены при изменении модели. С помощью встроенного в ЛОШМАН-PLM форматора отчетов конструкторы получают различные текстовые документы на основе информации, содержащейся в электронной структуре изделия. Например, конструкторскую спецификацию, ведомость покупных изделий, перечень элементов и т. п. При формировании документации учитываются требования ЕСКД по отражению информации об определенных особенностях конструкции в различных видах документов, что позволяет снизить трудоемкость оформления КД. Например, информация о допустимых заменах составных частей в составе сборочной единицы задается на уровне электронной структуры изделия, а затем автоматически попадает в спецификацию в виде указаний о допустимых заменах в графе «Примечание».



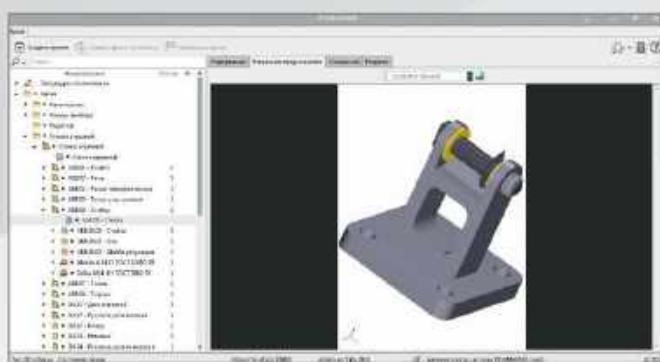
УПРАВЛЕНИЕ КОНФИГУРАЦИЯМИ

Функционал управления конфигурациями обеспечивает возможность проектирования семейств изделий без необходимости дублирования информации, характерной для всех представителей семейства. Например, позволяет предусмотреть различные варианты комплектации изделия. Также данный функционал позволяет задавать альтернативные варианты составных частей (указывать допустимые замены) в составе сборочной единицы.



УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕМ И КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ

Если предприятие только задумывается о внедрении PDM-системы для организации электронного архива конструкторской документации, то оптимальным вариантом может оказаться ЛОЦМАН:КБ. Это типовое решение, которое предназначено для использования в конструкторских подразделениях на предприятиях машиностроения.

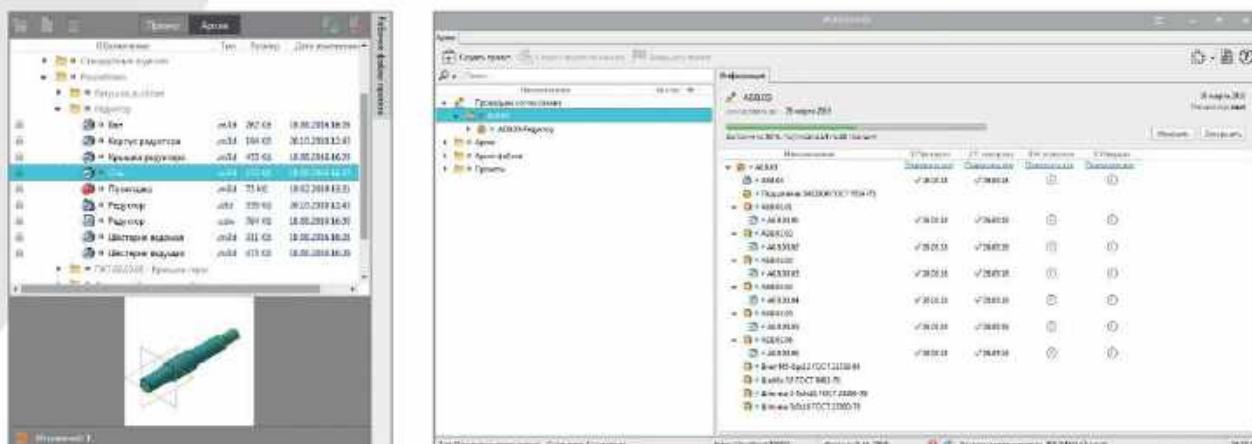


С помощью ЛОЦМАН:КБ вы сможете:

- организовать работу с файлами и составами изделий;
- обеспечить среду для коллективной разработки;
- выполнять согласование документации перед ее переводом в архив;
- управлять изменениями конструкторской документации;
- получать отчеты по изделию (ведомости покупных изделий, материалов, спецификацию);
- ускорить процесс проектирования за счет встроенных инструментов;

- создавать и хранить уникальные конфигурации изделий в привязке к производственному заказу;
- обеспечить актуальной конструкторской документацией удаленные подразделения.

Выбрав ЛОЦМАН:КБ в качестве PDM-системы, вы получите простое и функциональное решение для создания электронного архива конструкторской документации.



Возможность расширения функционала

ЛОЦМАН:КБ — это решение для конструкторских подразделений, но если завтра потребуется работа с составом технологий, возникнет необходимость проведения трудового и материального нормирования, то возможно организовать параллельную работу ЛОЦМАН:КБ и ЛОЦМАН:PLM в одной базе. При этом переносить данные из одной системы в другую не требуется — оба решения построены на одной платформе.

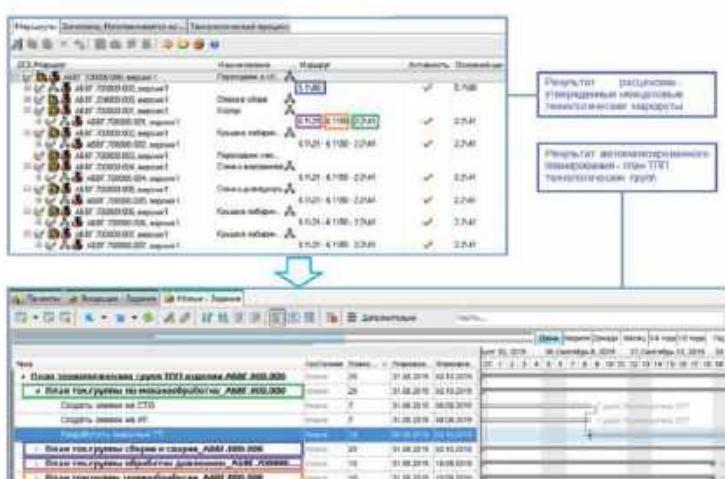
Технологическая подготовка производства

УКРУПНЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТ ТПП

Планирование работ по технологической подготовке производства начинается с формирования укрупненного плана и производится в системе планирования, встроенной в ЛОЦМАН:PLM. План ТПП может быть частью общего плана по созданию нового изделия или самостоятельным планом (например, если он разрабатывается на заводе-изготовителе по внешней КД). Укрупненный план ТПП может быть создан по шаблону, предварительно сохраненному в системе для определенного вида изделий или типа производства (например, шаблону плана для серийного изделия или опытного образца).

ФОРМИРОВАНИЕ МЕЖЦЕХОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ И ДЕТАЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТ

Как правило, первой задачей в рамках укрупненного плана ТПП является формирование межцеховых технологических маршрутов. В рамках ее выполнения технологии по расщепке с помощью модуля ЛОЦМАН:PLM Технология задают последовательности прохождения деталей и сборочных единиц по производственным цехам, формируя таким образом межцеховые маршруты для каждого компонента в электронной структуре изделия. Модуль ЛОЦМАН:PLM Технология позволяет автоматически сформировать планы работ цеховых технологических бюро на основании данных межцеховых технологических маршрутов. Аналогичным образом можно сформировать план работ бюро проектирования оснастки или бюро разработки УП на основании поданных заявок на проектирование СТО и разработку УП.

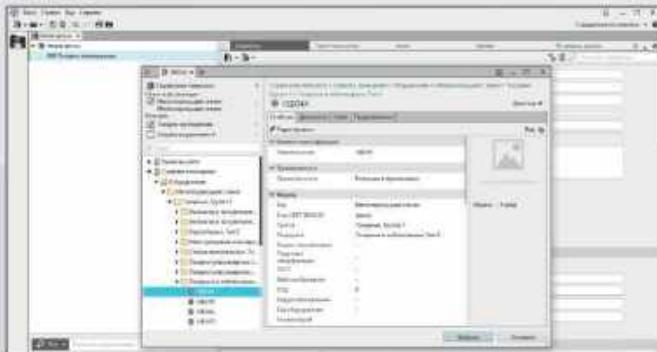


РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Получив задание на технологическое проектирование по конкретному перечню деталей и сборочных единиц, технологическое бюро приступает к разработке технологических процессов. Для этого применяется система ВЕРТИКАЛЬ, которая позволяет:

- проектировать технологические процессы в виде иерархической структуры из операций, переходов, оборудования, профессий, оснастки и др. технологических объектов;
- связывать параметры технологического процесса с отдельными параметрами геометрических элементов 3D-модели. При изменении 3D-модели параметры техпроцесса изменяются ассоциативно (например, текст технологического перехода, содержащий размеры геометрических элементов конструкции детали);
- рассчитывать режимы обработки, а также материальные и трудовые затраты на производство;
- формировать комплекты технологической документации в соответствии с требованиями ЕСТД, а также формами, используемыми на предприятии;

- вести параллельное проектирование сложных и сквозных техпроцессов группой технологов в реальном режиме времени;
- формировать заявки на проектирование специальных средств технологического оснащения и создание управляющих программ для станков с ЧПУ;
- разрабатывать типовые и групповые технологические процессы, указывая один раз общие данные, а переменные данные задавая для конкретных деталей и сборочных единиц группы.

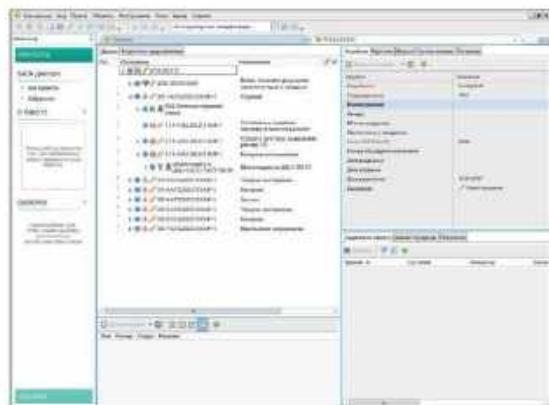


Работа в системе ВЕРТИКАЛЬ происходит с использованием Справочника технолога, который интегрирован в систему управления нормативно-справочной информацией ПОЛИНОМ:MDM и предоставляет пользователям все необходимые данные для разработки технологических процессов.

Спроектированный техпроцесс может быть сохранен в системе ЛОЦМАН:PLM в виде иерархической структуры информационных объектов (операций, переходов, оснастки, оборудования и т. д.).

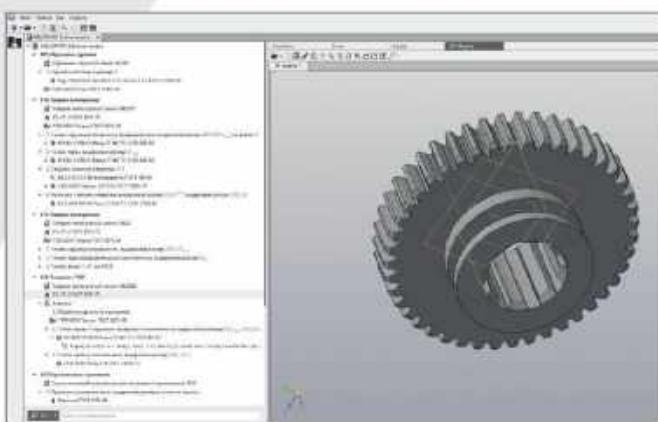
Чертежи и эскизы, необходимые для проектирования технологии в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ, могут быть созданы в любой CAD-системе.

3D-модель и чертеж детали (сборочной единицы), для изготовления которой разрабатывается техпроцесс, технолог видит в окне ВЕРТИКАЛЬ. При этом технолог доступен импорт параметров (размеров, шероховатостей и др.) из КОМПАС-3D с сохранением ассоциации с графикой, измерений (линейных, плоскостных) и т. д. К операциям техпроцесса можно подключить произвольное количество эскизов. В САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ реализован такой подход к поиску и отображению информации, при котором 3D-модель детали используется как средство навигации в технологическом процессе.



Аналогичная функциональность введена и для эффективной работы над технологическими процессами сборки: поиск элемента в составе сборки по его модели (изображению, позиции) и обратные действия — поиск элемента в 3D-модели (на сборочном чертеже) по данным о составе сборочной единицы. Кроме того, для полноценного и безошибочного описания операций в сборочном техпроцессе технологу представлены следующие функции:

- автоматизированное комплектование операций сборки (сварки, пайки) на графической схеме комплектования;
- получение информации о применяемости комплектующих в операциях ТП;
- автоматическая проверка полноты комплектования ТП;
- копирование сведений об элементах состава (обозначений, наименований, позиций и пр.) в тексты технологических переходов;
- расчет параметров для получения соединений с гарантированным усилием: продольно-прессовых и собираемых с использованием тепловых методов.



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

Различные технологические приложения СТЗД позволяют провести как укрупненное, так и точное нормирование трудовых затрат и материалов и рассчитать режимы обработки (резания, сварки). Нормирование трудозатрат осуществляется на основе алгоритмов, заложенных в базовую поставку (укрупненных машиностроительных нормативов), или на основе алгоритмов, применяемых на предприятии. Нормирование материалов также осуществляется на основе настраиваемых алгоритмов расчета. Режимы резания и сварки рассчитываются на основе информации о применяемых материалах, оборудовании, различных поправочных коэффициентов и параметров. Результаты расчетов передаются в модель технологического процесса, позволяя формировать документацию в соответствии с требованиями ЕСТД.

Нормирование трудозатрат

Приложение Нормирование трудозатрат решает задачи автоматизированного расчета затрат времени на технологические операции.

В системе реализованы различные методики расчета в зависимости от степени укрупнения норм затрат труда: дифференцированные, укрупненные, типовые — из более чем 50 сборников трудовых нормативов для различных видов работ: сборка, обработка резанием, давлением, получение покрытий, сварка, термическая обработка, операции общего назначения, технический контроль и др.

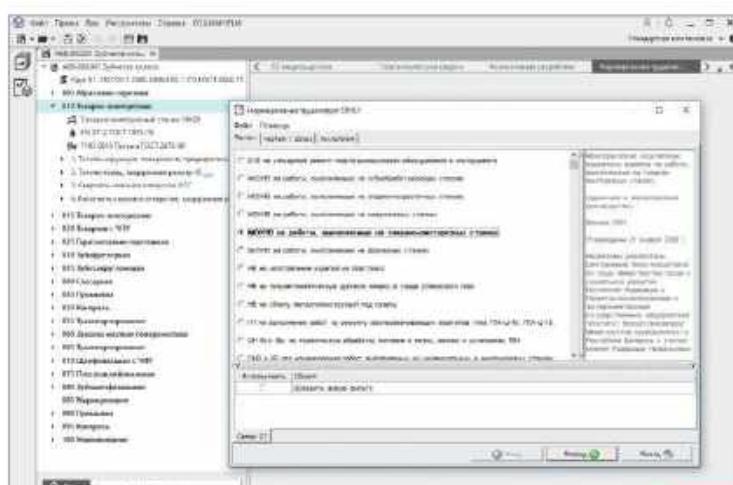
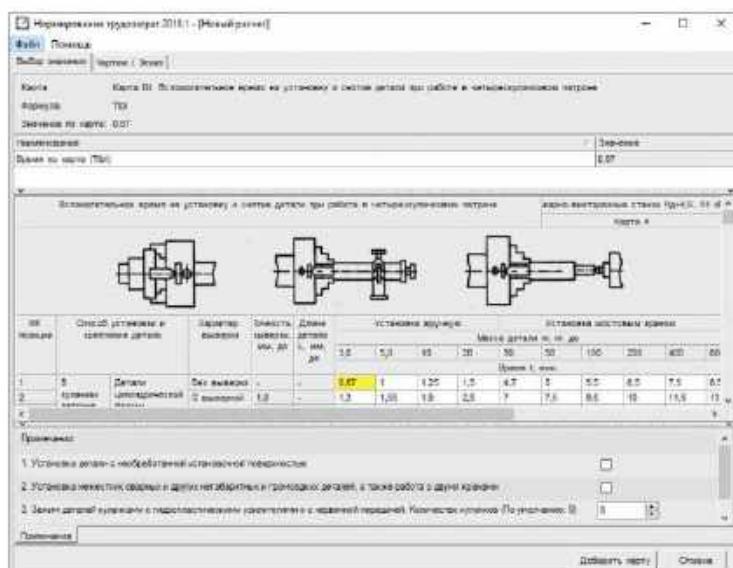
В процессе расчета система предлагает выбор значений из нормировочных карт согласно выбранной методике расчета: вспомогательное время на установку, неполное штучное время или основное и вспомогательное время на переход, подготовительно-заключительное время, различные поправочные коэффициенты и пр.

Как сами нормировочные карты, так и значения в них система подбирает в зависимости от данных из технологического процесса САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ, информации из технологических справочников. Например, объем партии деталей, паспортные данные оборудования, параметры режущего инструмента и т. д. Это помогает специалисту по нормированию значительно сократить время на поиск необходимой информации и снижает вероятность ошибок при расчете.

Результаты расчета сохраняются или в технологический процесс, или в отдельный файл формата *.xml. Вместе с результатами сохраняется вся история расчета, что дает возможность проконтролировать правильность расчета и при необходимости оперативно внести изменения.

Во время расчета технолог может просматривать чертежи и операционные эскизы, а также текст всего технологического процесса САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.

Модуль администрирования системы Нормирование трудозатрат позволяет без специальных знаний по программированию и СУБД выполнить настройку применимости введенных сборников трудовых нормативов, скорректировать методики и исходные материалы для расчета (формулы, таблицы норм времени и поправочных коэффициентов), подключить новые сборники. Система поддерживает работу с нормировочными картами, которые имеют сложные (составные) заголовки таблиц, в т. ч. с изображениями. Табличные данные могут быть импортированы из таблиц MS Excel или текстовых файлов.



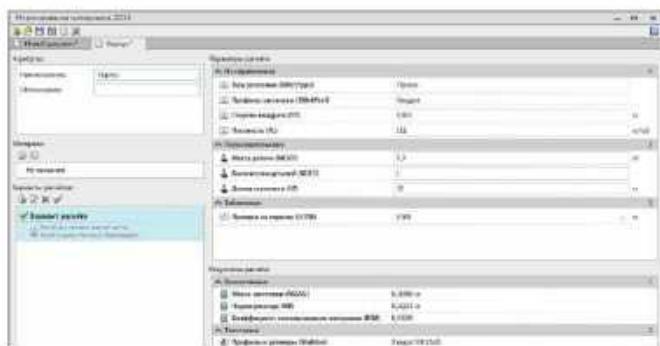
Таким образом, при помощи системы Нормирование трудозатрат можно систематизировать информацию по общемашиностроительным, отраслевым и внутренним нормативам предприятия и быстро адаптировать систему к работе в условиях конкретного производства.

Нормирование материалов

Система нормирования материалов предназначена для назначения заготовки детали, расчета массы заготовки, автоматизации расчета нормы расхода основного материала и других параметров нормирования в технологических подразделениях предприятия.

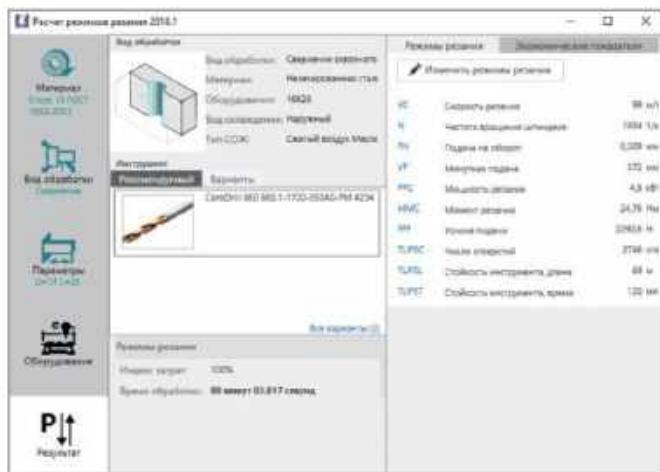
При расчете заготовки учитываются припуски на обработку, некратность размеров поставляемого материала и другие нормативы технологических потерь. Для оптимизации расхода материалов предусмотрена возможность выполнения нескольких вариантов расчета с выбором оптимального. Предыдущие варианты расчетов сохраняются в документе.

Система выполнена в виде отдельного приложения, интегрированного с различными программными продуктами комплекса СТЗД: ПОЦМАН:PLM, САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ, ПОЛИНОМ:MDM.



В базовой поставке системы настроены алгоритмы расчета заготовок, получаемых резкой проката и горячей ковкой на молотах и прессах, а также горячей штамповкой на молотах.

Средства администрирования приложения обеспечивают возможность ввода новых (например, на основе старых) и настройки реализованных алгоритмов нормирования основных материалов с учетом особенностей нормирования, принятых в отрасли и/или на предприятии.

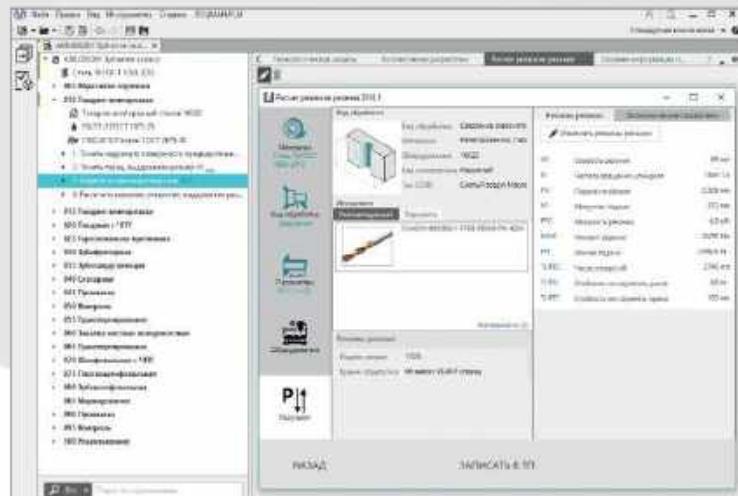


Расчет режимов резания

Расчет режимов резания — приложение, которое предназначено для автоматизированного подбора инструмента в зависимости от характеристик обрабатываемого материала, геометрических параметров обрабатываемого элемента, условий крепления, вида смазочно-охлаждающей жидкости, расчета режимов обработки, расчета вспомогательного времени, связанного с переходом. При необходимости рассчитанные режимы обработки могут быть оптимизированы исходя из требуемой стойкости инструмента.

Расчет режимов резания и автоматизированный подбор инструмента выполняется для инструмента, описанного в соответствии с требованиями международной серии стандартов ISO 13399 «Представление и обмен данными по режущему инструменту».

Приложение интегрировано с системами автоматизированного проектирования технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ и управления нормативно-справочной информацией ПОЛИНОМ:MDM. В поставку ПОЛИНОМ:MDM включен конвертор данных инструмента по ISO 13399. С его помощью база данных ПОЛИНОМ:MDM может быть дополнена инструментом по ISO 13399. В этом случае результаты работы приложения Расчет режимов резания могут быть переданы в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.



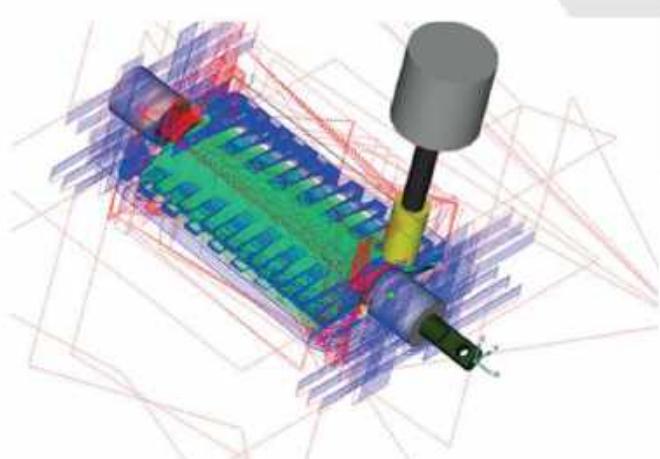
РАЗРАБОТКА УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ

Разработку управляющих программ для станков с ЧПУ для изготовления деталей обеспечивают решения компаний — партнеров:

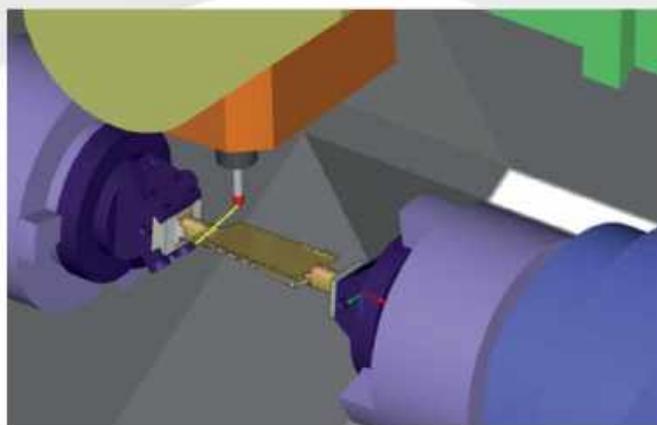
ADEM CAM | ГeMMA-3D | ESPRIT

Каждая из указанных CAM-систем способна открывать 3D-модель непосредственно в формате КОМПАС-3D, без необходимости промежуточного ее сохранения в универсальные форматы.

Например, при использовании системы ADEM CAM, входящей в состав решений консорциума отечественных разработчиков ПО, процесс организован следующим образом. Технолог, разрабатывающий сквозной технологический процесс на изготовление детали, создает операцию ЧПУ-обработки и передает ее на проработку технологу — программисту ЧПУ.



Технолог-программист загружает 3D-модель заготовки и целевую 3D-модель детали в формате КОМПАС-3D в ADEM CAM, выбирает оборудование и инструмент, запускает модуль CAM-Expert. Данный модуль распознает конструктивные элементы модели детали, подбирает инструмент, определяет зоны и установки, режимы обработки, формирует стратегию обработки. Система позволяет автоматически рассчитать траекторию обработки, сгенерировать управляющую программу и смоделировать обработку с учетом виртуальной модели станка и инструмента на основе полученной управляющей программы для конкретного станка (и его стойки).



ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

ГОСТ 21492-78		штамп 1
1	2	
2	3	
3	4	
4	5	
5	6	
6	7	
7	8	
8	9	
9	10	
10	11	
11	12	
12	13	
13	14	
14	15	
15	16	
16	17	
17	18	
18	19	
19	20	
20	21	
21	22	
22	23	
23	24	
24	25	
25	26	
26	27	
27	28	
28	29	
29	30	
30	31	
31	32	
32	33	
33	34	
34	35	
35	36	
36	37	
37	38	
38	39	
39	40	
40	41	
41	42	
42	43	
43	44	
44	45	
45	46	
46	47	
47	48	
48	49	
49	50	
50	51	
51	52	
52	53	
53	54	
54	55	
55	56	
56	57	
57	58	
58	59	
59	60	
60	61	
61	62	
62	63	
63	64	
64	65	
65	66	
66	67	
67	68	
68	69	
69	70	
70	71	
71	72	
72	73	
73	74	
74	75	
75	76	
76	77	
77	78	
78	79	
79	80	
80	81	
81	82	
82	83	
83	84	
84	85	
85	86	
86	87	
87	88	
88	89	
89	90	
90	91	
91	92	
92	93	
93	94	
94	95	
95	96	
96	97	
97	98	
98	99	
99	100	
100	101	
101	102	
102	103	
103	104	
104	105	
105	106	
106	107	
107	108	
108	109	
109	110	
110	111	
111	112	
112	113	
113	114	
114	115	
115	116	
116	117	
117	118	
118	119	
119	120	
120	121	
121	122	
122	123	
123	124	
124	125	
125	126	
126	127	
127	128	
128	129	
129	130	
130	131	
131	132	
132	133	
133	134	
134	135	
135	136	
136	137	
137	138	
138	139	
139	140	
140	141	
141	142	
142	143	
143	144	
144	145	
145	146	
146	147	
147	148	
148	149	
149	150	
150	151	
151	152	
152	153	
153	154	
154	155	
155	156	
156	157	
157	158	
158	159	
159	160	
160	161	
161	162	
162	163	
163	164	
164	165	
165	166	
166	167	
167	168	
168	169	
169	170	
170	171	
171	172	
172	173	
173	174	
174	175	
175	176	
176	177	
177	178	
178	179	
179	180	
180	181	
181	182	
182	183	
183	184	
184	185	
185	186	
186	187	
187	188	
188	189	
189	190	
190	191	
191	192	
192	193	
193	194	
194	195	
195	196	
196	197	
197	198	
198	199	
199	200	
200	201	
201	202	
202	203	
203	204	
204	205	
205	206	
206	207	
207	208	
208	209	
209	210	
210	211	
211	212	
212	213	
213	214	
214	215	
215	216	
216	217	
217	218	
218	219	
219	220	
220	221	
221	222	
222	223	
223	224	
224	225	
225	226	
226	227	
227	228	
228	229	
229	230	
230	231	
231	232	
232	233	
233	234	
234	235	
235	236	
236	237	
237	238	
238	239	
239	240	
240	241	
241	242	
242	243	
243	244	
244	245	
245	246	
246	247	
247	248	
248	249	
249	250	
250	251	
251	252	
252	253	
253	254	
254	255	
255	256	
256	257	
257	258	
258	259	
259	260	
260	261	
261	262	
262	263	
263	264	
264	265	
265	266	
266	267	
267	268	
268	269	
269	270	
270	271	
271	272	
272	273	
273	274	
274	275	
275	276	
276	277	
277	278	
278	279	
279	280	
280	281	
281	282	
282	283	
283	284	
284	285	
285	286	
286	287	
287	288	
288	289	
289	290	
290	291	
291	292	
292	293	
293	294	
294	295	
295	296	
296	297	
297	298	
298	299	
299	300	
300	301	
301	302	
302	303	
303	304	
304	305	
305	306	
306	307	
307	308	
308	309	
309	310	
310	311	
311	312	
312	313	
313	314	
314	315	
315	316	
316	317	
317	318	
318	319	
319	320	
320	321	
321	322	
322	323	
323	324	
324	325	
325	326	
326	327	
327	328	
328	329	
329	330	
330	331	
331	332	
332	333	
333	334	
334	335	
335	336	
336	337	
337	338	
338	339	
339	340	
340	341	
341	342	
342	343	
343	344	
344	345	
345	346	
346	347	
347	348	
348	349	
349	350	
350	351	
351	352	
352	353	
353	354	
354	355	
355	356	
356	357	
357	358	
358	359	
359	360	
360	361	
361	362	
362	363	
363	364	
364	365	
365	366	
366	367	
367	368	
368	369	
369	370	
370	371	
371	372	
372	373	
373	374	
374	375	
375	376	
376	377	
377	378	
378	379	
379	380	
380	381	
381	382	
382	383	
383	384	
384	385	
385	386	
386	387	
387	388	
388	389	
389	390	
390	391	
391	392	
392	393	
393	394	
394	395	
395	396	
396	397	
397	398	
398	399	
399	400	
400	401	
401	402	
402	403	
403	404	
404	405	
405	406	
406	407	
407	408	
408	409	
409	410	
410	411	
411	412	
412	413	
413	414	
414	415	
415	416	
416	417	
417	418	
418	419	
419	420	
420	421	
421	422	
422	423	
423	424	
424	425	
425	426	
426	427	
427	428	
428	429	
429	430	
430	431	
431	432	
432	433	
433	434	
434	435	
435	436	
436	437	
437	438	
438	439	
439	440	
440	441	
441	442	
442	443	
443	444	
444	445	
445	446	
446	447	
447	448	
448	449	
449	450	
450	451	
451	452	
452	453	
453	454	
454	455	
455	456	
456	457	

Согласование документации и данных

После завершения разработки комплектов конструкторских или технологических документов необходимо придать им соответствующий значимый статус, позволяющий использовать их для производства готовой продукции. Методология применения программного комплекса СТЗД предполагает два сценария:

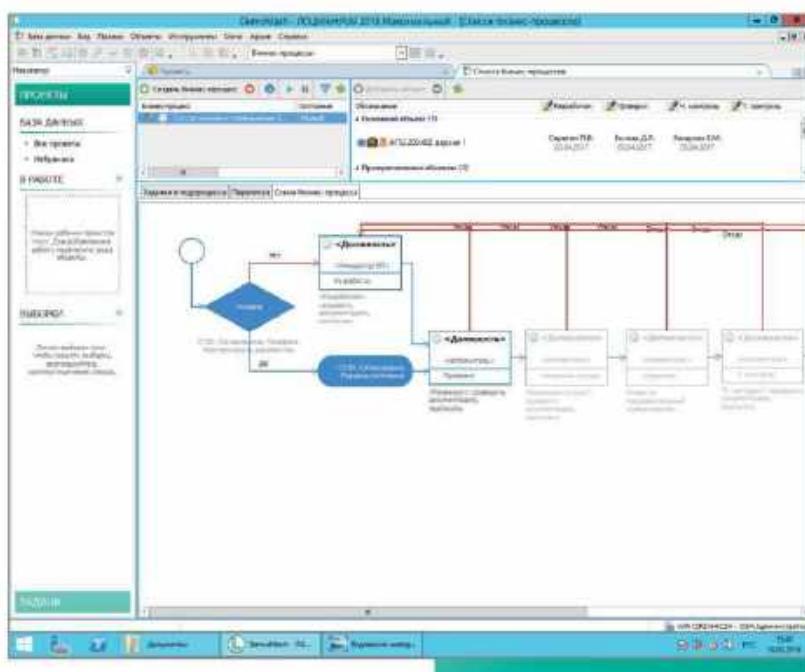
- Подлинником является электронный документ, подписанный электронными подписями уполномоченных лиц, в соответствии с их характером работ и ролью в процессе согласования и утверждения;
- Подлинником является документ на бумажном носителе, подписанный должностными лицами.

В ЛОЦМАН:PLM при этом отслеживаются статусы согласования соответствующих документов путем подписания простыми электронными подписями электронных оригиналов документов.

Для обеспечения процессов согласования и утверждения документов в обоих случаях применяются механизмы:

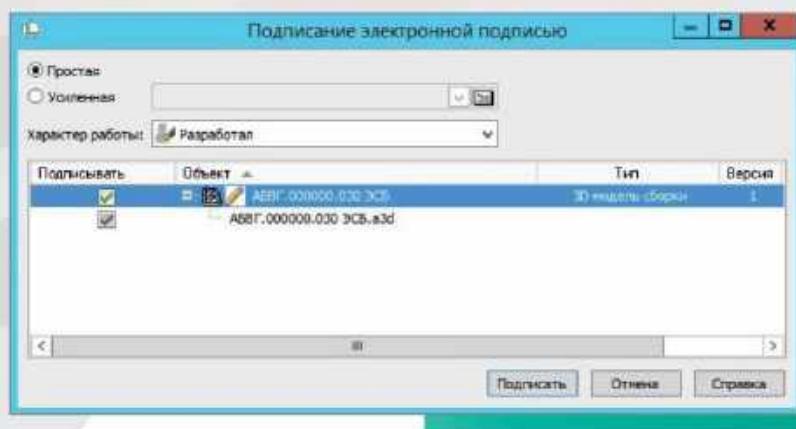
- WorkFlow.** Последовательности выдаваемых в электронной форме заданий на согласование документов, содержащих ссылки на электронные документы в системе;
- Вторичное представление документов.** Механизм обеспечивает просмотр содержимого документов без необходимости их открытия в программе-инструменте, непосредственно в окне ЛОЦМАН:PLM. Данный механизм также позволяет производить рецензирование документов с использованием графических и текстовых пометок;
- Электронная подпись.** Механизм обеспечивает контроль авторства и целостности документа.

Авторство означает возможность гарантированно установить личность подписавшего документ. Целостность означает возможность гарантированно установить неизменность документа после его подписания должностным лицом. ЛОЦМАН:PLM позволяет применять как простую, так и усиленную электронную подпись.



ОТПРАВКА ДОКУМЕНТОВ НА СОГЛАСОВАНИЕ

С помощью подсистемы WorkFlow в ПО ЦМАН:PLM запускается бизнес-процесс согласования документации на отдельные узлы или издание в целом. Первое задание процесса приходит разработчику документа, в рамках его выполнения он подписывает документ своей электронной подписью, указывая характер работ «Разработал».



СОГЛАСОВАНИЕ ДОКУМЕНТОВ И ФИКСАЦИЯ ЗАМЕЧАНИЙ

При наличии замечаний согласующий завершает задание на согласование возвратом документа на доработку автору. Если замечаний нет, то согласующий фиксирует факт своего согласия с содержимым документа путем его подписания своей электронной подписью и также завершает задание на согласование. В результате инициируются следующие стадии бизнес-процесса (задания следующим согласующим) или выполняются автоматические операции (например, перевод утвержденных документов в состояние «Утвержден») согласно схеме бизнес-процесса.



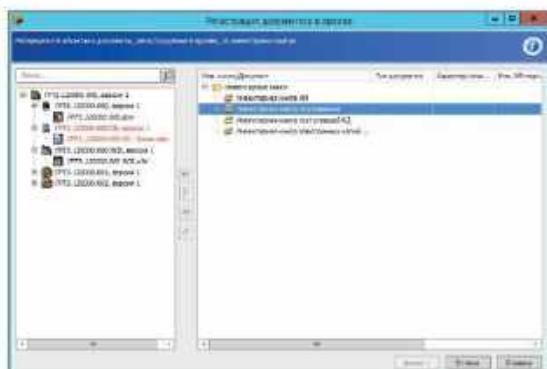
Выпуск и абонентский учет документов

После того как документ утвержден, он должен быть выпущен. Процедура выпуска означает постановку документа на учет и приданье соответствующего статуса, имея который можно с уверенностью сказать, что документ может быть использован участниками процессов ЖЦИ для тех или иных целей (например, для производства). Выпуском документов на предприятиях, как правило, занимается служба архива или бюро технической документации. Кроме выпуска, служба архива осуществляет учет выдачи документов потребителям, отслеживает изменения документов и осуществляет замену выданных документов на актуальные.

Для повышения эффективности решения этих задач в ЛОЦМАН:PLM предусмотрена соответствующая подсистема ЛОЦМАН:PLM Архив, которая позволяет решать следующие задачи:

- регистрировать документы различной формы представления (на бумажном носителе, электронные), из различных источников (собственной разработки, от внешних организаций) и различного статуса (подлинник, дубликат, копия);
- осуществлять учет выдачи документов потребителям (абонентам) по их заявкам;
- регистрировать изменения документов, поставленных на учет;
- оповещать абонентов об изменении документов;
- фиксировать факт возврата документов потребителем;
- осуществлять учет передачи документов внешним организациям.

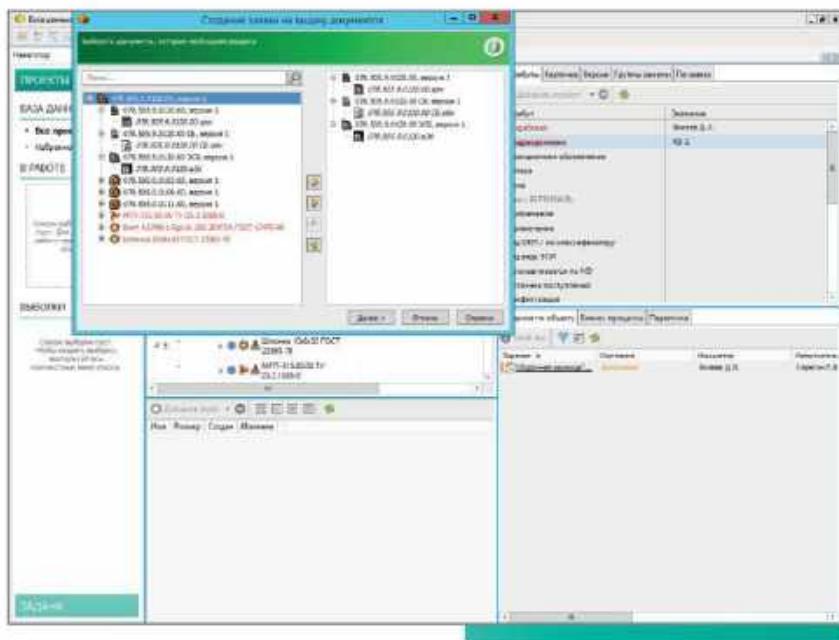
РЕГИСТРАЦИЯ ДОКУМЕНТОВ В АРХИВЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ



Регистрация документов в архиве производится на основании заявки на регистрацию в электронной или любой другой форме. Специалист архива запускает функцию проверки документов на соответствие требованиям (комплектность, наличие необходимых подписей, атрибутов). В случае успешного прохождения проверок документам присваиваются инвентарные номера и статус (подлинник, дубликат, копия). В системе могут быть зарегистрированы не только электронные документы, но и документы на бумажном носителе с указанием физического места хранения.

ВЫДАЧА ДОКУМЕНТОВ ПОТРЕБИТЕЛЯМ И ОТСЛЕЖИВАНИЕ ДОКУМЕНТОВ, НАХОДЯЩИХСЯ В ОБРАЩЕНИИ

Выдача документов потребителям производится на основании заявок, подаваемых средствами ЛОЦМАН:PLM Архив или любым другим доступным способом (электронная почта, служебная записка и т. п.). Заявка может быть создана как самим потребителем, так и разработчиком документа или иным ответственным. Получив заявку, специалист технического архива заказывает необходимое количество копий документов в копировально-множительном центре (если требуется выдача документов на бумажном носителе). После изготовления копий специалист архива производит выдачу документов абоненту и фиксирует факт выдачи в системе (количество копий, абонент, наименование документа и его версия).

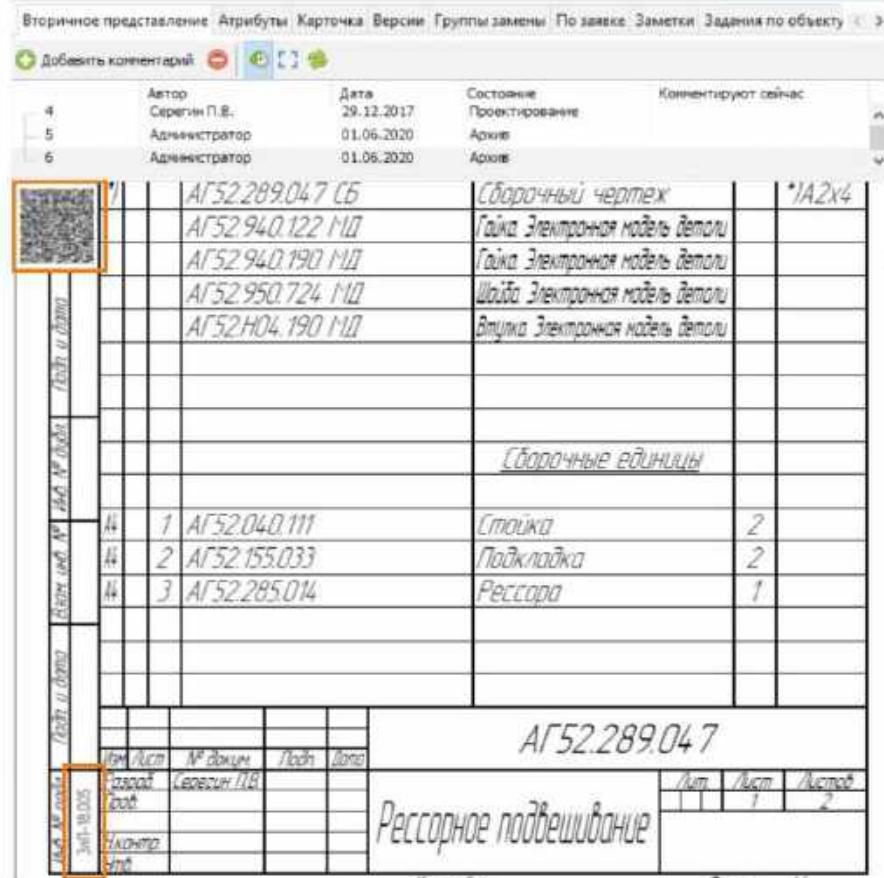


Маркировка документов

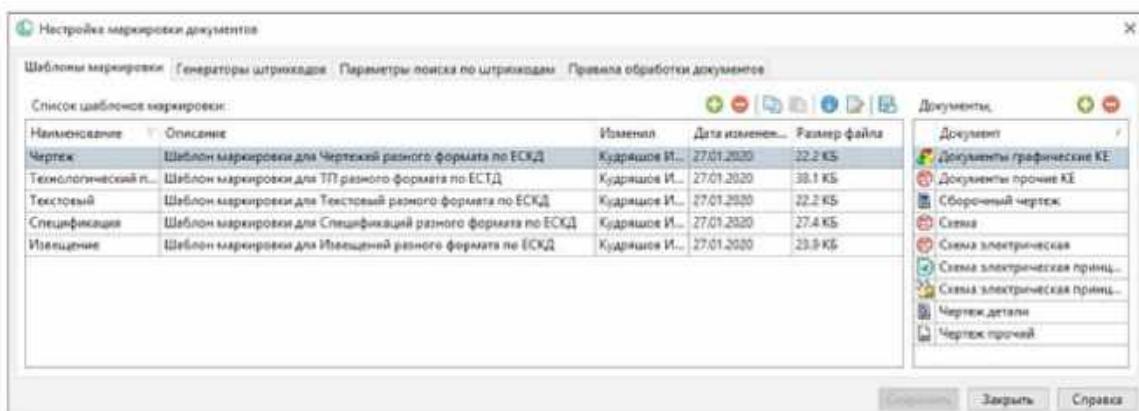
Иногда сценарии работы предполагают, что после согласования и утверждения документации в ней необходимо разместить некоторую информацию: текстовые комментарии, изображения, пометки, атрибуты документа и так далее.

Часто такая информация может носить вспомогательный характер и не требует повторного согласования и подписи документов. Для того чтобы ее можно было таким образом внести в документ, нужны специальные программные инструменты.

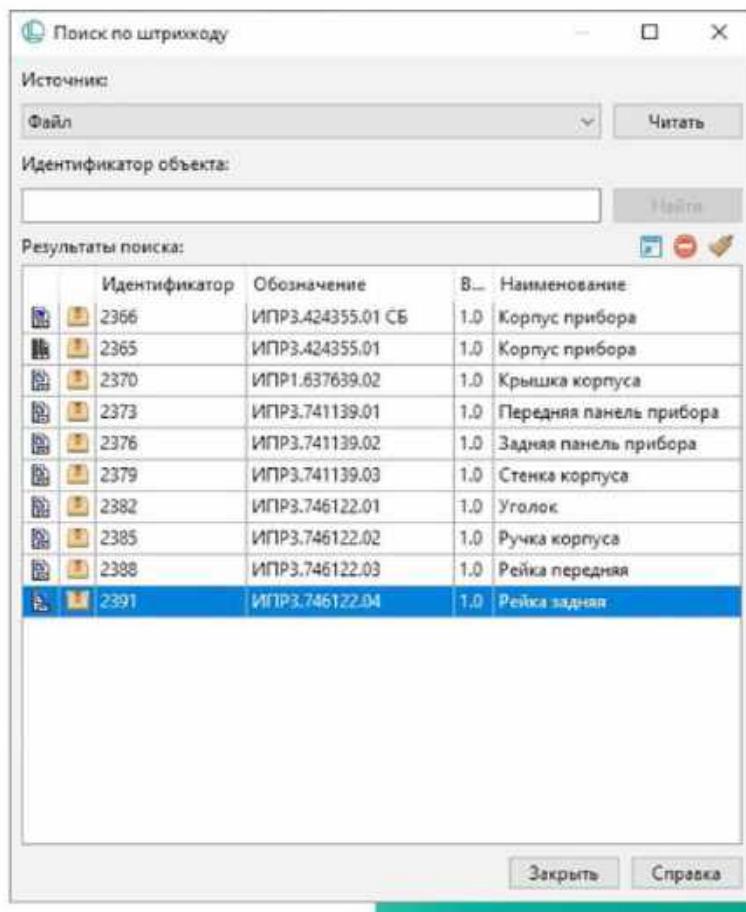
В системе ЛОЦМАН:PLM есть специальный прикладной модуль «Маркировка документов», который позволяет размещать на вторичном представлении 2D-документов различную информацию: текст, изображения, штрихкоды и QR-коды.



С помощью настраиваемых шаблонов пользователь вносит необходимую информацию и выбирает варианты ее расположения в документе. После этого создается новая ревизия вторичного представления, и на ее основе могут быть получены бумажные и электронные копии документа.



Также ПОЦМАН:PLM Маркировка документов позволяет просканировать штрихкоды и QR-коды на бумажной или электронной копии документа с помощью сканеров и быстро найти необходимый документ в базе данных ПОЦМАН:PLM.

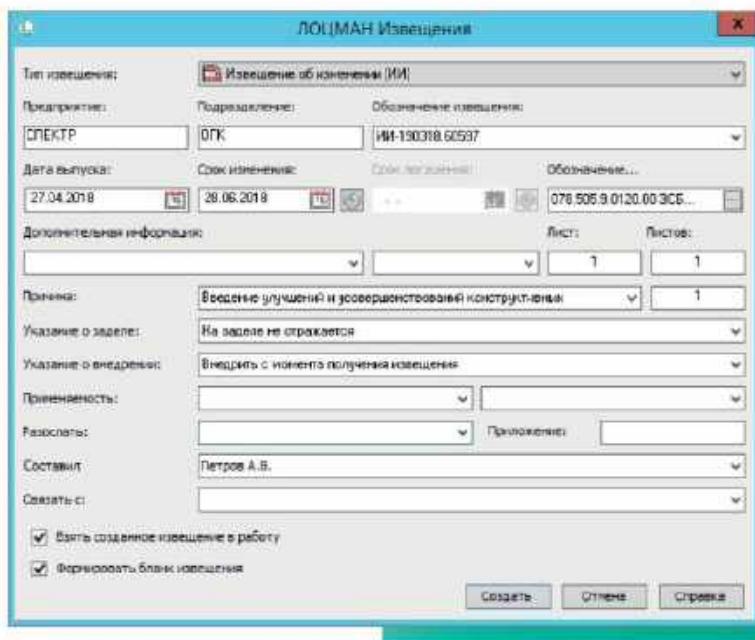


Проведение изменений

Инженерные процессы, как правило, не обходятся без изменений. Необходимо улучшать конструкцию изделия и технологию его изготовления, устранять ошибки проектирования и отвечать на рекламации эксплуатирующих организаций. Подсистема проведения изменений в ЛОЦМАН:PLM позволяет создавать новые версии информационных объектов и документов, оформлять изменения с помощью извещений об изменениях или на основе записей в журнале изменений, формировать предварительные извещения на заводах-изготовителях и погашать их. Процесс внесения изменений соответствует требованиям ЕСКД.

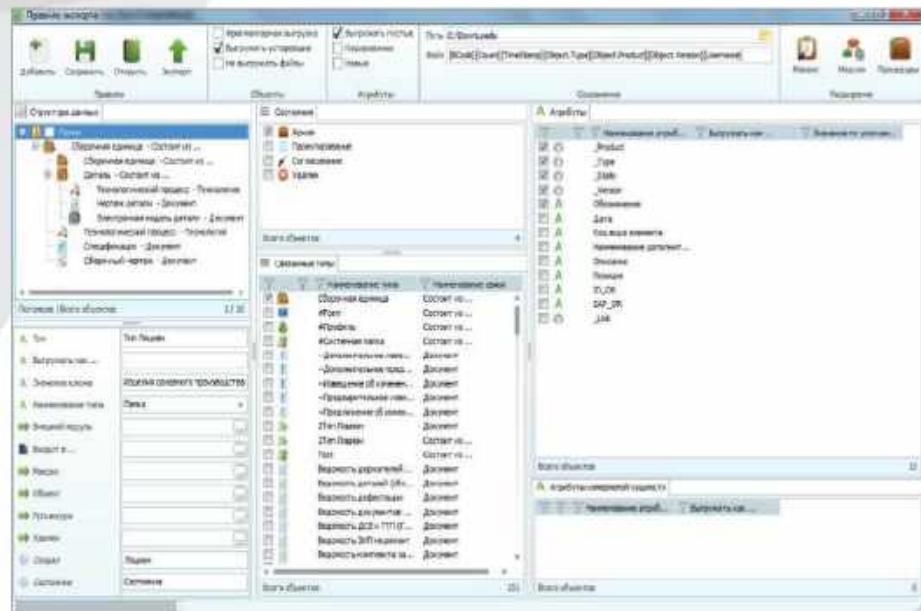
Процесс внесения изменений начинается с создания электронного изменения, в котором фиксируется причина изменения, срок его проведения, указания о внедрении и заделе и другие сведения, предусмотренные ЕСКД.

Затем инициатор изменения редактирует объекты и документы, подписывает их электронной подписью и запускает типовой процесс согласования изменений. После утверждения новые версии передаются в службу архива (бюро технической документации), которая регистрирует изменения и проводит их. Проведение изменения в среде ЛОЦМАН:PLM означает замену предыдущих версий изменяемых объектов и документов на новые во всех вышестоящих объектах (например, замену версии детали во всех сборочных единицах, имеющих в своей структуре измененную деталь).



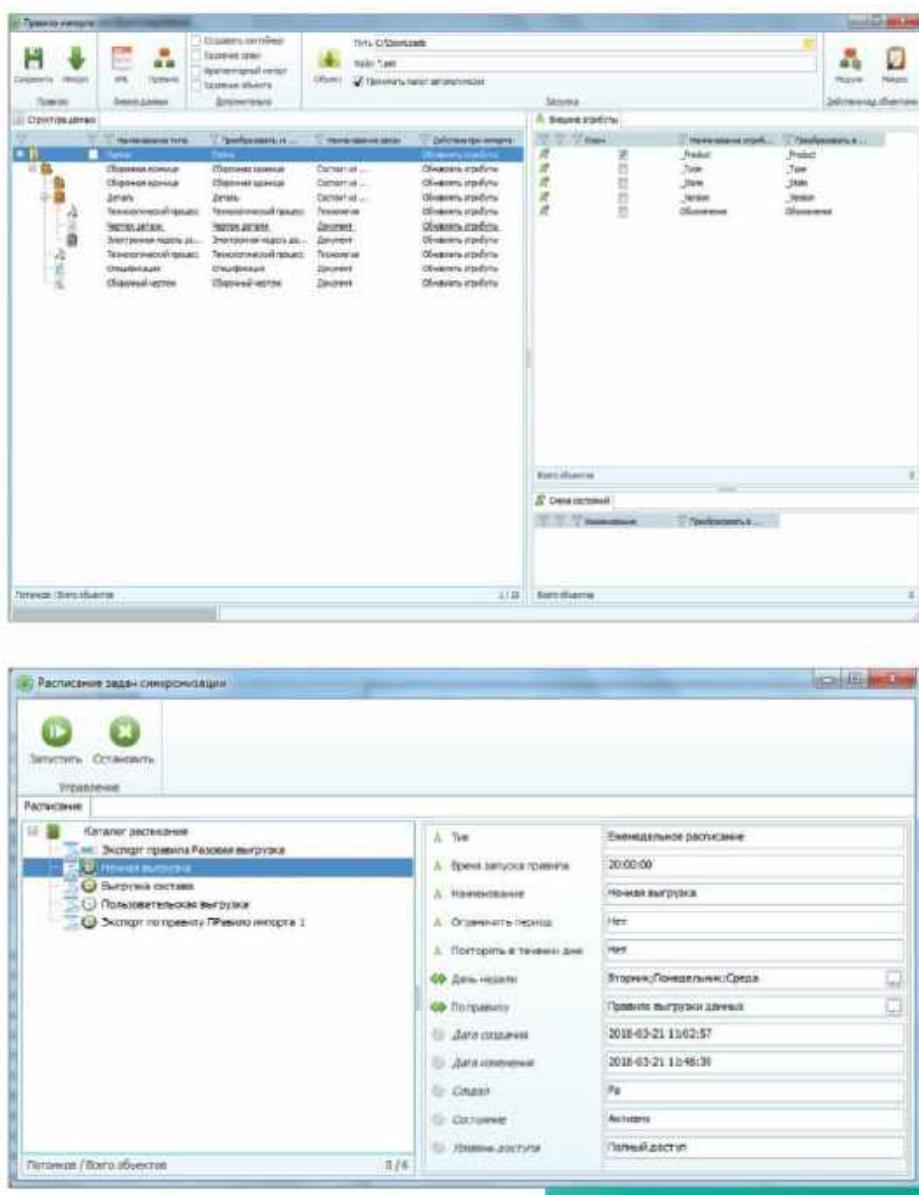
Передача инженерных данных об изделии в производство

Электронное описание изделия содержит данные, относящиеся к типовой конструкции изделия, или, другими словами, описание виртуального продукта и виртуального процесса его изготовления. Эти описания являются необходимыми нормативными данными для систем управления производством (MES или модулей в составе ERP), так как именно по ним система управления производством «понимает», какие нужно закупить материалы и комплектующие, какие компоненты необходимо изготовить, какие ресурсы для этого потребуются (оборудование, рабочие, материалы, средства технологического оснащения), какова последовательность выполнения операций технологического процесса. Поэтому очень важной задачей в рамках процессов ЖЦИ является задача интеграции PDM-систем и ERP-систем.



Модели данных и особенности функционирования PDM-систем и ERP-систем могут очень сильно различаться на различных предприятиях, поэтому в составе Комплекса решений СТЭД предусмотрен инструмент ЛОЦМАН:PLM Интеграционная шина предприятия, который позволяет гибко конфигурировать правила выгрузки данных из БД ЛОЦМАН:PLM для передачи в смежные системы или загрузки данных в нее.

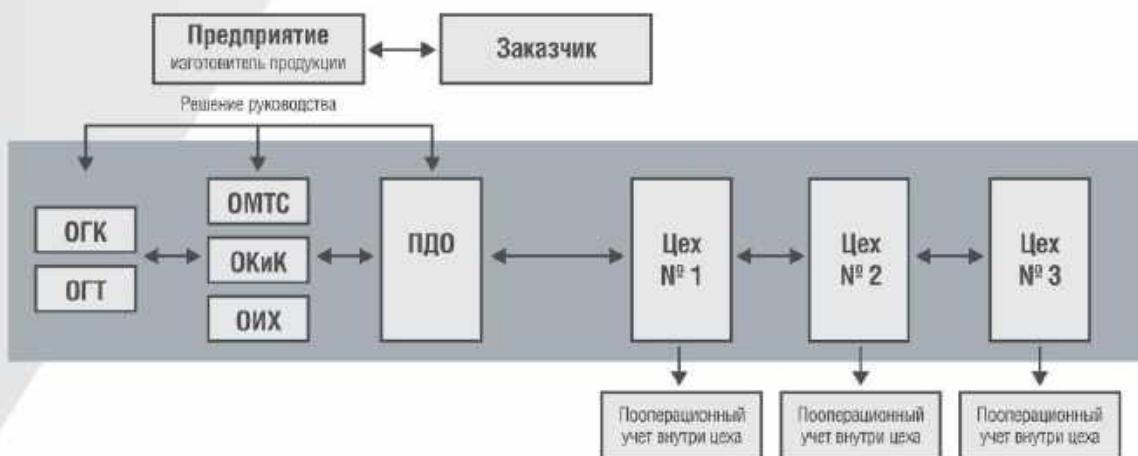
Инструмент позволяет формировать правила выгрузки как визуальными средствами, так и реализовывать сложную логику с помощью процедур на языке SQL или динамически подключаемых библиотек. Доступна возможность осуществлять автоматическую выгрузку только измененных с момента последнего экспорта данных по расписанию (например, ночью, чтобы не создавать повышенную нагрузку на БД во время работы пользователей).



Управление производством

Текущая рыночная ситуация и высокая конкурентная среда диктуют компаниям любой отрасли требования по сокращению сроков производства, оптимизацию издержек на всех стадиях производства и максимальной гибкости при планировании заказов и изменении загрузки производственных мощностей. Решить задачи повышения качества оперативного планирования и управления производством помогают современные автоматизированные системы. Система управления производством ГОЛЬФСТРИМ, входящая в комплекс СТЗД решает широкий спектр задач в рамках производственных процессов и планирования. В основу подходов, заложенных в ГОЛЬФСТРИМ, легли принципы методологии планирования и управления производством MRP II с элементами APS.

В ГОЛЬФСТРИМ реализована замкнутая трехуровневая система управления. Взаимосвязь между функциями учета, планирования и формирования отчетности на каждом уровне управления обеспечивает актуальность сформированной электронной базы учета в любой момент времени и позволяет получать выборку данных за необходимый плановый период в разрезе заказа, цеха, участка, рабочего места.



Уровень предприятия

Уровень предприятия обеспечивает планирование и учет взаимоотношений с заказчиками по выпуску продукции, выполнению работ, оказанию услуг. Здесь основная учетная единица — заказ, на основании которого изготавливается продукция к определенному сроку.

Межцеховой уровень

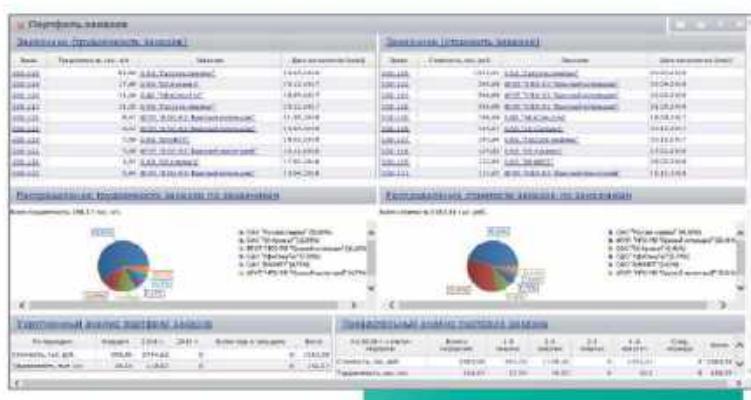
Межцеховой уровень обеспечивает планирование, контроль и учет изготовленной продукции: и деталей, и сборочных единиц, а также учет перемещения продукции и ДСЕ между производственными подразделениями предприятия. Основная учетная единица на этом уровне — партия ДСЕ.

Внутрицеховой уровень

Обеспечивает пооперационный учет изготовления ДСЕ. Основная учетная единица на этом уровне — технологическая операция над партией ДСЕ.

Ключевой особенностью ГОЛЬФСТРИМ является максимальная ориентация на решение задач производства:

- управление портфелем заказов;
- учет материально-производственных запасов;
- анализ загрузки производственных мощностей;
- оперативно-календарное планирование производства;
- отслеживание брака и незавершенного производства;
- управление производственными спецификациями изделий;
- расчет потребности в материалах и комплектующих и формирование графиков закупки;
- оценка плановых и фактических затрат на производство заказов с разделением по статьям затрат;
- формирование и учет выполнения рабочих нарядов, сменно-суточных заданий;
- контроль изготовления и перемещения партий деталей и сборочных единиц;
- формирование и анализ производственных программ на плановый период.



Построение эффективной системы производственного управления невозможно в отрыве от систем конструкторской и технологической подготовки производства. В большинстве случаев именно отсутствие связи между системами управления производством и информационными системами конструкторской и технологической подготовки производства, недоступность и неактуальность конструкторско-технологических данных являются слабыми звеньями системы, способными существенно снизить как точность, так и оперативность планирования и управления производством.

ГОЛЬФСТРИМ, объединенная с другими решениями в рамках программного комплекса СТЗД позволяет импортировать данные из систем конструкторско-технологической подготовки производства. Развитый функционал API и встроенные средства экспорта/импорта данных обеспечивают интеграционную взаимосвязь системы практически с любым прикладным ПО.

ГОЛЬФСТРИМ обеспечивает возможность удобной коллективной работы в режиме реального времени большого числа пользователей: руководителей различного уровня, экономистов, менеджеров, инженеров, плановиков, диспетчеров, операторов, администраторов — и содержит инструменты гибкой настройки отображения информации для каждого пользователя.

Управление нормативно-справочной информацией

НСИ (нормативно-справочная информация) — это условно-постоянные данные, которые обеспечивают поддержку бизнес-процессов предприятия, учитывая специфику его деятельности. К НСИ относится широкий спектр информации. Она содержит стандарты, требования, правила, положения и другую информацию, нормирующую и систематизирующую деятельность компании. В состав НСИ также входят словари, справочники и классификаторы, данные из которых (например, материалы, изделия, единицы измерения, термины, контрагенты и т. п.) используются при формировании различных документов.

Программный комплекс АСКОН включает в себя решение ПОЛИНОМ:MDM, главная задача которого — обеспечение единого решения для управления нормативно-справочной информацией. ПОЛИНОМ:MDM взаимодействует с другими системами в рамках программного комплекса и обеспечивает специалистов данными в различных областях деятельности предприятия.

Система может использоваться как поставщик справочных данных для PDM/PLM-систем. Это позволяет получить в рамках проекта такие данные об изделии, как стандартные и прочие изделия, данные для формирования расцеховочных маршрутов (цехи, участки, виды работ), технологические данные (операции, переходы, оборудование и инструмент, технологическая оснастка).

В рамках конструкторского проектирования ПОЛИНОМ:MDM обеспечивает данными модели и чертежи, разрабатываемые в системе КОМПАС-3D. Среди таких данных:

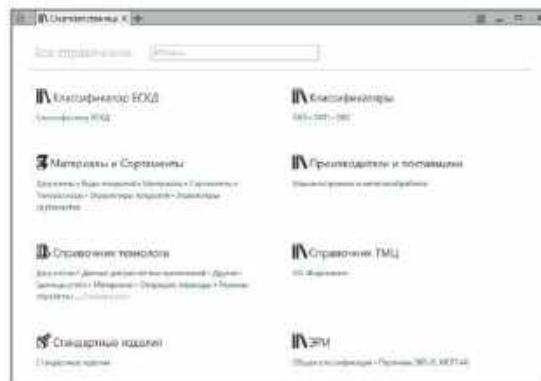
- стандартные и прочие изделия;
- крепежные соединения;
- конструктивные элементы;
- материалы и покрытия детали.

ПОЛИНОМ:MDM является также поставщиком данных для системы автоматизированного проектирования технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ. При разработке технологического процесса ПОЛИНОМ:MDM предоставляет данные о технологических операциях и переходах, оборудовании и оснастке, измерительном инструменте и приборах, средствах защиты и материале заготовки, вспомогательных материалах и прочую информацию.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛИНОМ:MDM

Единая платформа

Система обеспечивает единые инструменты и подходы к работе с любыми справочниками, классификаторами, стандартами и другой нормативно-справочной информацией, которая используется на предприятии. У пользователя больше нет необходимости работать с различными данными, используя при этом разные приложения. В ПОЛИНОМ:MDM все это обеспечивается в рамках единой программной платформы.



Быстрый и умный поиск

При работе с информационной системой крайне важно быстро и точно найти информацию, которая в ней хранится.

Быстрый поиск — это поиск объектов НСИ, при котором поиск ведется по значениям свойств объектов. Перечень свойств, по которым необходимо выполнять поиск, настраивается в процессе конфигурирования понятия на основании экспертного мнения разработчика справочника (свойству выставляется опция «Участвует в полнотекстовом поиске»).

Ключевые отличия и преимущества такого вида поиска от классического поиска по атрибутам заключаются в следующем:

- пользователю нет необходимости утруждать себя точным указанием свойств, по значениям которых он хочет поискать. То есть найти нужные данные можно, даже не помня точно, где они хранятся и как именно записаны;
- пользователь имеет возможность быстро перейти к найденному объекту.

Такой способ хорошо подходит для поиска объектов, в значениях свойств которых есть условно уникальная составляющая (обозначение, наименование, код, номер ГОСТ, артикул, фамилия, ИНН и т. п.), и при этом хотя бы часть этого значения известна пользователю.

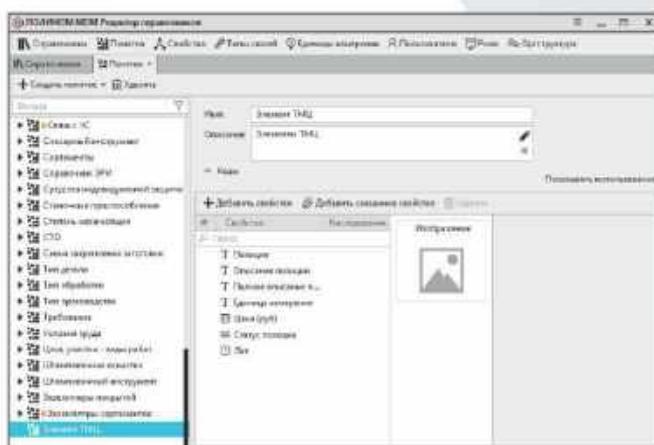
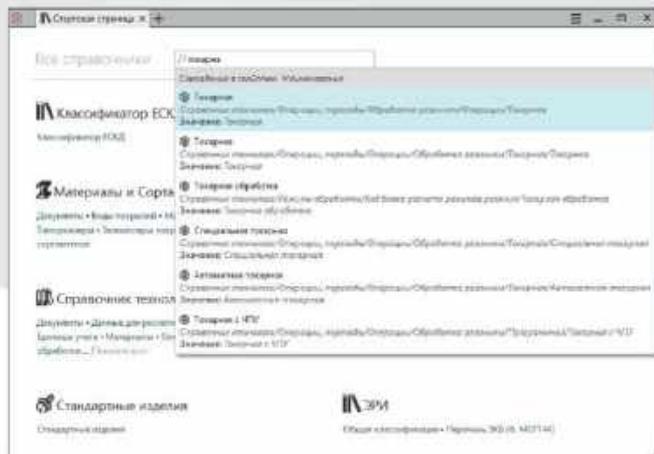
При работе со справочниками часто возникает необходимость получить нужную информацию об объектах, удовлетворяющих определенным, порой достаточно сложным условиям. В таких случаях используется процедура поиска по значениям свойств с указанием необходимых условий и области поиска.

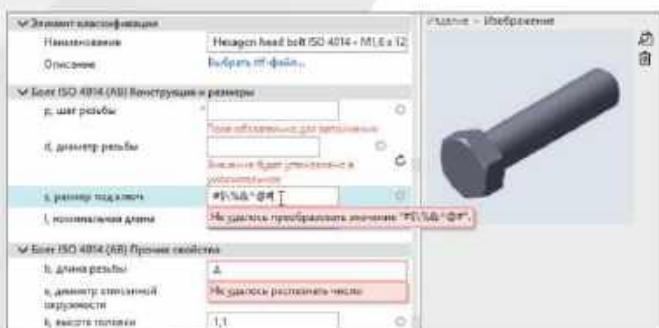
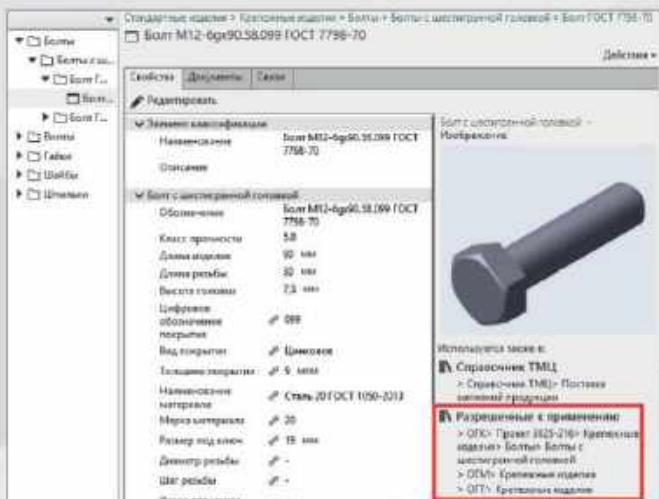
Универсальная и расширяемая модель данных

Универсальная модель данных позволяет пользователю системы создавать справочники применительно к любой предметной области, что обеспечивает широкое применение системы в работе с нормативно-справочной информацией.

Основные элементы модели данных:

Справочник | Понятие | Свойство | Связь | Объект | Документ | Файл





Контекстная модель представления данных

Один и тот же объект НСИ может входить в различные справочники и классификаторы, что позволяет представить информацию о нем с разных сторон, в зависимости от области и контекста применения. Например, болт может находиться в справочнике Стандартные изделия, который используется конструкторскими подразделениями, и в Справочнике технолога.

Контроль качества данных

Подсистема контроля качества данных обладает умными алгоритмами, которые проверяют корректность заполнения свойств (осуществляют контроль типов, контроль ввода обязательных атрибутов). Кроме того, производится контроль уникальности, контроль удовлетворения наложенным условиям на значения, поиск незаполненных граф, потенциальных дублей, контроль целостности данных.

Ограничительные перечни

Система предоставляет гибкие возможности формирования ограничительных перечней справочной номенклатуры с учетом применимости элементов для разных инженерных подразделений или всего предприятия.

Управление правами доступа

Возможность настройки и управления правами доступа к информации в системе позволит обеспечить информационную безопасность и сохранность данных.

Импорт данных

Обменный файл предопределенного формата позволяет импортировать в систему как данные, так и метаданные. Фактически можно импортировать целую предметную область с файлами, картинками, связями. Все, что позволяет модель хранения системы, можно импортировать через обменный файл.

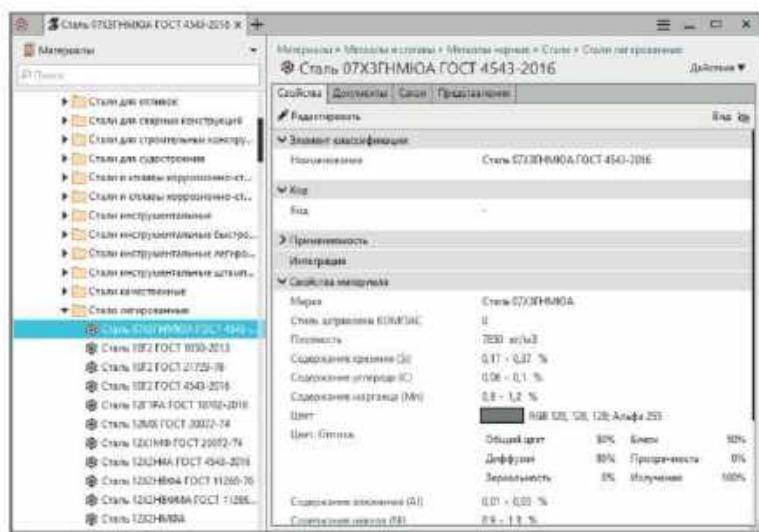
Импорт табличных данных позволяет импортировать массивы НСИ в табличном виде. Имея файл табличного формата excel, возможно сопоставить колонки таблицы с описаниями свойств в справочнике и таким образом импортировать массив записей в систему. Если в исходном входном массиве присутствуют дубли, то система уведомит об этом и предложит разрешить конфликты. Благодаря этому способ подходит как для первичного наполнения, так и для периодической подгрузки записей уже в процессе эксплуатации системы.

Если предприятие имеет довольно большую базу НСИ со сложной моделью данных, а также имеет компетенции в программной разработке, можно воспользоваться полнофункциональным SDK системы для импорта данных в систему из произвольного источника данных. Этот способ максимально гибкий и позволяет импортировать данные в систему сразу «под ключ».

СПРАВОЧНИКИ, ВХОДЯЩИЕ В ПОЛИНОМ:MDM

Материалы и Сортаменты

Справочник предназначен для централизованного хранения и использования информации о материалах и сортаментах в различных службах промышленного предприятия. Включает в себя более 14 300 наименований, в числе которых отечественные и зарубежные марки сплавов, сталей, лаков, пластмасс, покрытий и других материалов.

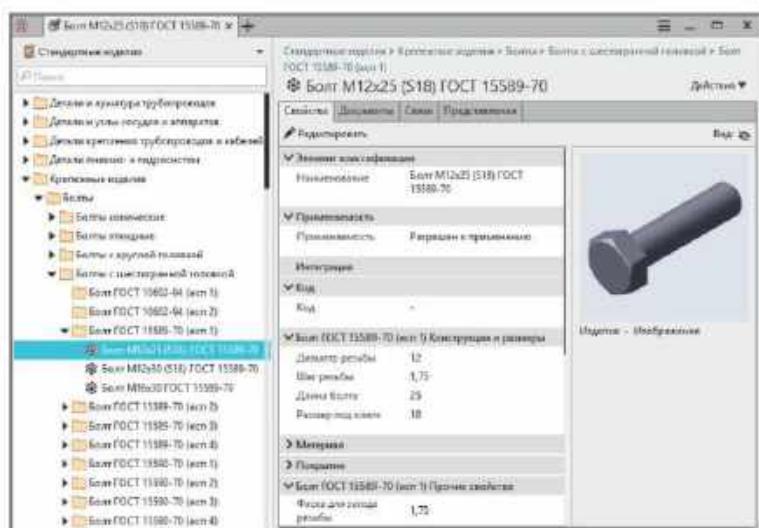


Стандартные Изделия

Справочник содержит информацию о различных стандартных и типовых изделиях: крепежных элементах, деталях, арматуре, конструктивных элементах, профилях, подшипниках и других комплектующих.

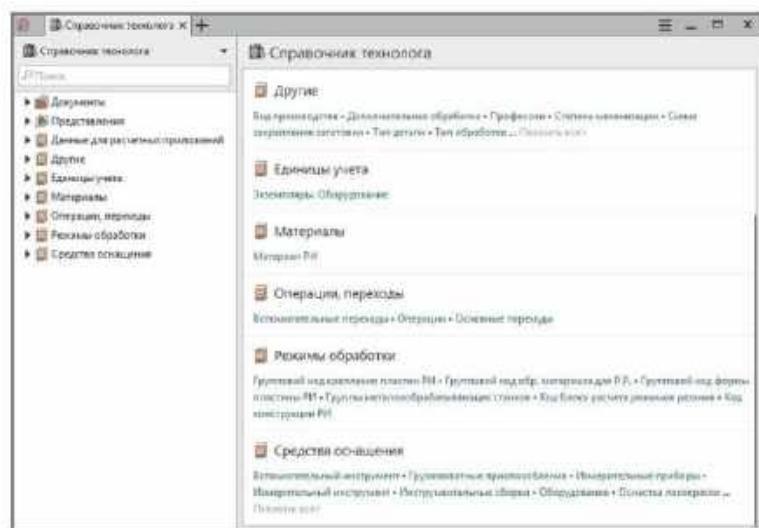
Изделия представлены в соответствии с отечественными и международными стандартами.

Общее количество — более 1 400 000 позиций.



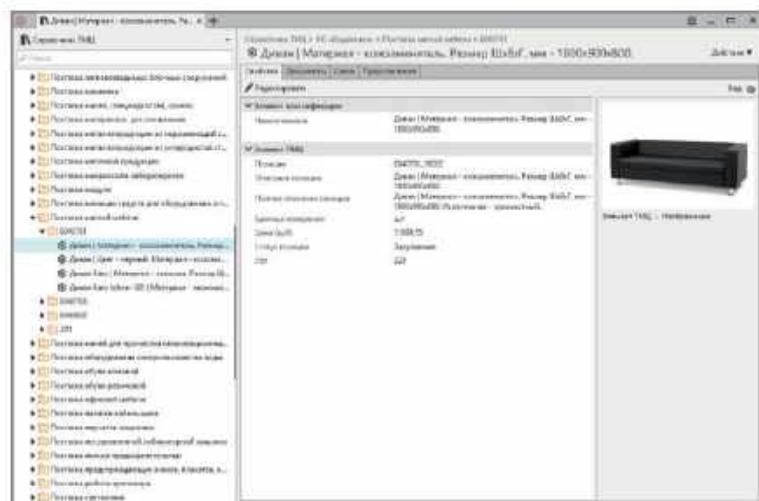
Справочник технолога

Представляет собой комплект из 70 специализированных технологических справочников, обеспечивающих управление и доступ к различным технологическим данным предприятия. Например, к параметрам оборудования и инструмента, классификаторам операций, переходов и профессий. Комплект состоит из 70 специализированных технологических справочников.



Собственные справочники предприятия

Программная платформа системы ПОЛИНОМ:MDM позволяет использовать не только справочники, входящие в базовую поставку, но и создавать собственные для работы с нормативно-справочной и другой информацией.



Управление качеством изделий

Особое внимание в комплексе решений СТЗД уделяется подготовке производства. Именно в этом процессе закладывается уровень качества будущего изделия. Но как бы грамотно ни были спроектированы конструкция и технологический процесс ее изготовления, при производстве всегда присутствует множество факторов, способных это качество ухудшить.

Для того чтобы этого не происходило, система менеджмента качества, функционирующая на каждом предприятии, регламентирует ряд процессов, которые призваны обеспечить стабильное и высокое качество выпускаемой продукции.

Обеспечивать соответствие продукции требованиям нормативной документации необходимо на всех стадиях изготовления изделия, начиная с входного контроля материалов, покупных комплектующих изделий, полуфабрикатов. Результаты применения методов определения соответствия продукции необходимо фиксировать вне зависимости от их статуса.

Если продукция признается несоответствующей, то эти результаты используются как исходные данные для проведения корректирующих действий или оформления разрешения на отклонение — документа, санкционирующего использование продукции с несоответствиями в производстве.

Если же изделие по результатам проведения контрольных, измерительных, испытательных или других операций признается соответствующим, то эти данные затем используются для формирования паспорта качества изделия — документа, подтверждающего соответствие конкретного экземпляра продукции требованиям нормативной документации.

Таким образом, информация о результатах применения методов определения соответствия является основой для следующих видов деятельности:

- формирования объективной картины по качеству продукции в рамках предприятия;
- принятия объективных решений по повышению качества продукции;
- инициирования и проведения корректирующих действий;
- оформления разрешений на отклонения;
- формирования базы знаний предприятия.

Как показывает наш опыт, на многих предприятиях существуют некоторые трудности со сбором и анализом этой первичной информации, вследствие чего вся дальнейшая деятельность по обеспечению и улучшению качества выпускаемой продукции носит хаотичный характер и не приносит ожидаемых результатов.

Компонент комплекса СТЗД «8D. Управление качеством» призван восполнить существующие пробелы в этой области, обеспечив тем самым основу для деятельности и решений по повышению качества продукции.

Продукт может применяться на следующих стадиях жизненного цикла: приемка (входной контроль по качеству), производство, поставка продукции потребителю и эксплуатация.

В системе учитываются результаты всех методов определения соответствия, которые заложены в технологическом процессе изготовления изделия, включая отказы в гарантийный и послегарантийный период.



8D Управление качеством

Система учета и анализа качества продукции
Оформление корректирующих действий
Оформление разрешений на отклонения



Сбор и анализ информации по качеству продукции



Корректирующие действия

ления предприятия. У каждого сотрудника может быть несколько несколько заданий по выполнению корректирующих действий, которые необходимо выполнить в установленные сроки. Поэтому необходим центр администрирования этой непрерывной деятельности, который бы обеспечивал прослеживаемость выполнения каждого этапа корректирующего действия.

Система «8D. Управление качеством» для корректирующих действий использует методику 8D, которая является одной из самых распространенных и эффективных в этой области. Подробность, с которой документируется ход решения проблем качества продукции, позволяет из каждой проблемы в итоге сформировать ее типовое решение, которое потом можно использовать повторно.

Одна из распространенных ситуаций, с которой мы регулярно сталкиваемся, — предприятие учитывает информацию по качеству, но не анализирует ее. Это может быть, например, из-за использования бумажных журналов, в которых ведется весь учет. Понятно, что для проведения анализа необходимо перевести всю информацию в электронный вид, что требует дополнительных трудозатрат.

Наша система содержит ряд инструментов, которые позволяют обработать всю статистику по несоответствиям продукции и ответить на ряд важных вопросов:

- какой поставщик поставляет наиболее дефектную продукцию и какую;
- какой цех, участок, оборудование или исполнитель производят наибольший объем несоответствующей продукции;
- топ-5 причин по которым возникает несоответствующая продукция в производстве,
- и многие другие.

Важно понимать, что подобные аналитические инструменты упорядочивают всю деятельность по обеспечению качества и должны применяться в обязательном порядке на каждом предприятии.

Процедура является обязательной и призвана устраниТЬ не только последствия выявленных несоответствий, но и их причины. Сложность процедуры заключается в том, что ее участниками являются практически все подразде-

Применяя нашу систему, руководитель, отвечающий за корректирующие действия, получает полную прослеживаемость этой деятельности, а исполнители — постоянно актуальный перечень заданий, которые необходимо выполнить для решения проблемы.

Процедура применяется, когда по объективным причинам невозможно устранить несоответствие продукции с помощью корректирующих действий. В этом случае формируется экспертная команда, которая вырабатывает свое мнение по поводу допустимости использования продукции с отклонениями. Опыт показывает, что данная процедура на предприятиях актуальна и зачастую применяется гораздо чаще, нежели корректирующие действия.

Как и любая процедура согласования, оформление разрешения на отклонения влечет за собой временные потери, риски утраты информации. Используя нашу систему, предприятие получает полный контроль над ходом этой процедуры и четкую фиксацию ответственности за каждый допуск продукции с несоответствиями для дальнейшего использования.

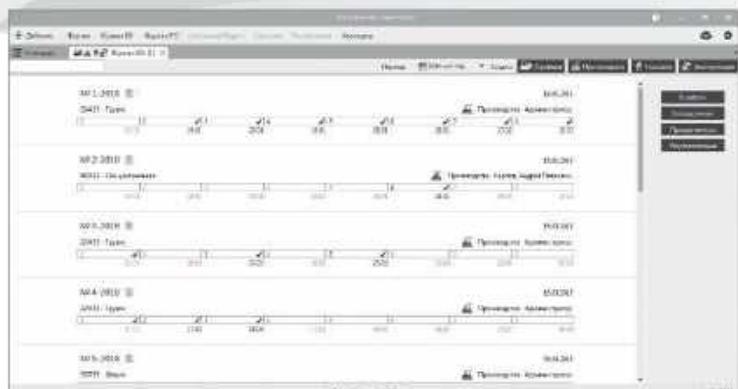
Наполнив систему информацией по качеству продукции, несоответствиям, корректирующим действиям и разрешениям на отклонения, вы формируете базу знаний предприятия в области решения проблем с качеством продукции.

И в очередной раз, когда потребуется решить какую-либо проблему, можно будет зайти в систему «8D. Управление качеством» и найти, какие корректирующие действия были разработаны или какое отклонение допустимо для оформления. Специфические знания вашего предприятия будут вам доступны в любой момент времени.

Таким образом, применяя данную систему, вы реализуете требования стандартов по качеству, касающихся тем:

- управление несоответствующими результатами процессов;
- корректирующие действия;
- знания организации.

И самое важное — создаете единую среду для организации деятельности по повышению качества продукции и принятия управленческих решений в этой области. Решений на основе фактов.



Разрешения на отклонения



База знаний

Внедрение Комплекса СТ3Д

Комплекс решений СТ3Д — это совокупность сложных подсистем автоматизации, «пронизывающих» все процессы подготовки производства. А наращивание функционала новых версий ПО ведет к усложнению, часто незаметному для пользователя. Для того чтобы сложные системы легко работали у пользователей, важны компетенции тех, кто их внедряет, и технологии, которые при этом используются.

Пусконаладка Комплекса решений СТ3Д выполняется как проект по улучшению процессов заказчика. Программное обеспечение — это инструмент для улучшения. Для того чтобы этот инструмент приносил пользу, проводятся технические и организационные мероприятия, выполняемые совместно специалистами заказчика и поставщика.

Внедрение нескольких компонентов Комплекса решений СТ3Д — это проект, затрагивающий разные подпроцессы подготовки производства предприятия. Количество таких комплексных проектов ежегодно растет, и всё большее число заказчиков видят в нашей компании надежного партнера при повышении эффективности своих процессов.

КОМАНДА ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

Успех проекта зависит не только от уровня компетенций поставщика, но и от заказчика! Именно поэтому очень важно изначально правильно сформировать команду внедрения проекта.

Со стороны предприятия: куратор проекта, руководитель проекта, эксперты по предметным областям, системный администратор, администратор комплекса СТ3Д и ключевые пользователи.

Со стороны поставщика: куратор проекта, руководитель проекта, аналитики по предметным областям, технические специалисты, преподаватели

Ключевые роли в этой структуре отводятся кураторам проекта. Они мотивируют сотрудников, решают проблемы с ресурсами и помогают проекту двигаться вперед к достижению поставленных целей. А руководители проекта должны быть наделены не только ответственностью за достижение целей проекта, но и полномочиями, необходимыми для этого.

ТЕХНОЛОГИЯ ВНЕДРЕНИЯ СТ3Д

Мы применяем единую технологию реализации проектов по внедрению ПО СТ3Д. Она ориентирована на получение быстрых результатов заказчиком. В качестве основы этой технологии используется многолетний опыт реализации наших проектов и методики применения программного обеспечения, а также требования международных нормативных документов в области реализации проектов по внедрению автоматизированных систем.

Единая технология внедрения снижает риски проекта и для поставщика, и для заказчика за счет:

- единого процесса реализации проектов;
- использования единых шаблонов проектных документов;
- предъявления единых требований к квалификации внедренцев.

В основе технологии лежат два подхода:

Процессный — концентрация на процессах заказчика, а не на локальных функциях;

Проектный — проектирование улучшений в рамках выделенной деятельности и только после отладки и получения результата ввод этих улучшений в операционный контур предприятия.

ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД

Автоматизация — это средство для улучшения текущей деятельности. И важно рассматривать эту деятельность не только в рамках автоматизируемой локальной функции. Необходимо смотреть шире, на процесс в целом, частью которого является эта самая функция.

Важно учитывать влияние автоматизации локального участка процесса на эффективность процесса в целом. Т. к. не всегда автоматизация отдельного участка процесса и повышение его эффективности приводит к улучшению функционирования процесса в целом.

Также нельзя ограничиваться только технической стороной проекта. Недостаточно развернуть аппаратную часть, настроить ПО и обучить пользователей, как нажимать кнопки. Если при этом не менять схему процесса, эффекта не будет. Ведь часть операций можно выполнять параллельно, а отдельные функции совсем исключить из процесса, например, перенос инженерных данных вручную в систему планирования производства.

Поэтому организационные изменения процесса — важнейшая часть проекта по автоматизации. Требуют актуализации регламенты процессов, положения о подразделениях, должностные инструкции и другие документы. А затем предстоит проводить эти изменения в подразделениях предприятия.

ПРОЕКТНЫЙ ПОДХОД

Внедрение средств автоматизации через ИТ-проекты стало нормой не только в машиностроении. Так как вероятность получения полезного результата в планируемые сроки и за запланированные денежные средства через проектное управление выше, чем при операционной деятельности, необходимо, чтобы и у исполнителя, и у заказчика был соответствующий уровень проектной зрелости, позволяющий «говорить» на одном языке проектного подхода.

Каждый офис нашей компании управляет своим портфелем проектов. Крупный проект представляется как программа проектов, объединенных как программа проектов для одного заказчика. Цели каждого проекта связаны и влияют на цели программы.

Это позволяет проектным командам скоординированно работать на достижение целей. В режиме реального времени получать информацию по проекту. Управлять рисками и изменениями. Понимать возможность реализации нового проекта с учетом текущей и плановой загрузки. А при ресурсных конфликтах привлекать в проект сотрудников из других офисов.

Для начала мы выполняем экспресс-обследование процессов заказчика и по его результатам формируем:

- отчет об экспресс-обследовании. Содержит общие сведения об объекте автоматизации, текущих процессах и задачах, организационной структуре, ИТ-инфраструктуре, проблемах подготовки производства, предварительные технические требования к АС и пр.;
- предварительный план-график. Необходим, чтобы сформировать работы в рамках проекта и рассчитать ориентировочную длительность этапов работ и проекта.

Мы выделяем пять крупных фаз проекта: Инициация, Планирование, Исполнение, Контроль и Завершение.

ИНИЦИАЦИЯ ПРОЕКТА

Проекту дается формальный старт, фиксируются его основные параметры (назначение, цели и задачи), руководителю проекта предоставляются полномочия.

Результаты:

- **Приказ о старте проекта.** Утверждает сроки проекта, основные параметры и назначает руководителя проекта. Разрабатывается и со стороны заказчика, и со стороны поставщика;
- **Устав проекта.** Фиксирует основные характеристики проекта (цели, сроки, бюджет, спецификацию), требования к результату проекта (продукту), ограничения, допущения и высокогорневые риски, а также определяет полномочия руководителей проекта от заказчика и исполнителя;
- **Организационная структура проекта.** Работает на цели:
 - Выявить и оценить организационные ограничения. Определить оптимальную структуру.
 - Определить структуру ответственности по проекту: основные роли, уровни ответственности и полномочий ключевых участников проекта.

ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОЕКТА

В данной фазе разрабатываются техническое задание и детальные планы. Сотрудники заказчика вместе со специалистами поставщика формируют требования к будущей системе и разрабатывают документы, определяющие ход проекта.

Мы рекомендуем выделять планирование в отдельный аванпроект. Это позволяет детально проработать цели и задачи будущего проекта по автоматизации и снизить риски.

Результаты:

- **Оценка стоимости процессов «Как есть» и «Как должно быть».** Обследуем процессы заказчика. Ставим измеримые цели будущего проекта. Для этого мы разработали методику оценки процессов на основе функционально-стоимостного анализа. Она позволяет перейти от субъективных оценок результатов автоматизации к объективным измеримым значениям ценности продукта проекта для заказчика.
- **Анализ соответствия функционала базового ПО СТЗД задачам заказчика.** Разворачиваем тестовый стенд с базовым ПО на территории заказчика, готовим сотрудников и выбираем изделие для тестовой эксплуатации. После этого эксперты заказчика решают свои задачи с помощью базового ПО, руководствуясь методиками работы, которые рекомендуют вендоры. В результате появляется реестр требований заказчика, часть из которых решается настройками, а часть — разработкой прикладных решений.
- **Техническое задание.** Требования к системе сформулированы конкретнее, т. к. основаны на опыте работы, а не на презентациях о функционале. В итоговое ТЗ входят позиции из реестра требований, которые могут быть реализованы в рамках утвержденного бюджета и сроков проекта.
- **Реестр рисков.** Формируем перечень рисков проекта. Планируем мероприятия по их предотвращению или возникновению.
- **План-график проекта.** Календарный и ресурсный планы-графики проекта по внедрению ПО СТЗД содержат задачи по автоматизации и организационные задачи, выполняемые заказчиком.

ИСПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТА

Выполняем основные технические работы по построению комплексной автоматизированной системы. Конфигурируем ПО СТЗД, интегрируем с АСУ/ERP/MES/MRP и другими системами. Наследуем данные предприятия, создаем новые формы отчетности и специализированные АРМ. Учим пользователей работать с компонентами АС. Проводим испытания частей системы и всего комплекса.

Разрабатываем и адаптируем организационно-методическую документацию:

- регламенты эксплуатации автоматизированной системы;
- рабочие инструкции пользователей;
- проекты стандартов предприятия.

Заказчик начинает получать пользу от проекта, не дожидаясь его завершения. Технология внедрения ПО СТЗД предусматривает поэтапную передачу в эксплуатацию подсистем, автоматизирующих отдельные блоки КТПП (управление НСИ, разработку КД, согласование КД, ведение электронного архива и др.).

Результаты:

- готовые к эксплуатации части автоматизированной системы и вся АС в целом, развернутые на инфраструктуре предприятия;
- документация, необходимая для функционирования АС;
- персонал предприятия, готовый к работе с АС.

КОНТРОЛЬ

Определяем порядок управления проектом. Эта фаза «пронизывает» все фазы проекта управленческим воздействием.

Результат:

План управления проектом. Фиксирует то, как будет исполняться проект, выполняться мониторинг и управление. Содержит:

- **план коммуникации** для определения порядка и периодичности взаимодействия заинтересованных сторон проекта между собой;
- **план управления требованиями** для определения порядка анализа, документирования и управления требованиями на всем протяжении проекта;
- **план управления изменениями** для документирования порядка контроля и проведения изменений в проекте;
- другие планы, необходимые для реализации конкретного проекта.

ЗАВЕРШЕНИЕ

Оцениваем достигнутые результаты проекта. Измеряем процессы. Определяем степень достижения целей. Готовим отчет о завершении проекта. Приказом по предприятию АС со всей сопроводительной документацией передается в промышленную эксплуатацию.

ФАКТОРЫ УСПЕХА ПРОЕКТА

При внедрении ПО специалисты поставщика сталкиваются со следующими факторами, оказывающими положительное влияние на успешность проекта:

Верное целеполагание

- В любом реализуемом проекте должны быть заданы измеримые цели, связанные со стратегическими целями организации. При этом результат проекта (сконфигурированная автоматизированная система) должен принести измеримую пользу заказчику. Цель внедрения — улучшение процесса.
- Готовность заказчика к изменению бизнес-процессов для достижения поставленных целей.

Преодоление сопротивления к изменениям

- Правильное отношение к сопротивлению персонала со стороны руководства. Необходимо понимать, что сопротивление всему новому — нормальная реакция человеческого организма на попытки изменения привычных условий.
- Помощь в преодолении сопротивления изменениям на всех уровнях (просветительская работа, мотивация).

Регулярная поддержка высшего руководства

- Участие высшего руководства в проекте. Наш опыт показывает, что проект не будет успешным без реальной поддержки первых лиц предприятия.
- Постоянный контроль результатов.
- Выделение достаточного количества ресурсов.

Обучение и сертификация

Обучение и сертификация специалистов — неотъемлемая часть эффективного внедрения САПР на современном предприятии.

ОБУЧЕНИЕ: НЕИЗМЕННО ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО

Мы предлагаем пройти курсы обучения всем пользователям наших программных продуктов, так как это позволит свести к минимуму время на освоение новых систем, ускорить получение отдачи от инвестиций в программное обеспечение. Практика показывает, что экономия на обучении приводит к значительным потерям времени и уменьшению эффективности использования программ. Чтобы успешно выполнять работу надо хорошо владеть применяемым инструментом. Уже через неделю после обучения ваши специалисты смогут профессионально использовать возможности изученного пакета, значительно сократив сроки выполнения проектов. На курсах пользователи получают все необходимые навыки для эффективной работы с программным обеспечением, на самостоятельное приобретение которых может потребоваться значительное время.

Обучение администраторов является обязательным условием поддержания стабильной работы информационной системы конструкторских и технологических служб. Качество обучения обеспечивается высокой квалификацией и большим опытом работы наших преподавателей, а также практикой реального внедрения систем на различных предприятиях. Обучение специалистов проводится в учебных подразделениях компаний, авторизованных Учебных центрах или непосредственно на вашем предприятии с приглашением сертифицированного преподавателя. Слушателям, успешно окончившим курсы, выдаются удостоверения установленного образца.

СЕРТИФИКАЦИЯ: ПОДТВЕРЖДЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ СОТРУДНИКОВ ПО ЕДИНЫМ СТАНДАРТАМ

Единая система сертификации (ЕСС) — это новый стандарт подтверждения высокой квалификации специалистов, работающих с системами автоматизированного проектирования и управления. Сертификационные требования, разработанные при непосредственном участии экспертов в области промышленности и образования, предназначены для оценки реальных знаний специалистов, работающих с программным комплексом СТЗД.

Сдача сертификационного экзамена — единственный объективный метод оценки компетентности и профессионализма сотрудников в области использования САПР. Пройти сертификацию можно в одном из центров сертификации или на вашем предприятии с приглашением авторизованного преподавателя.

ПОДДЕРЖКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Наша цель — обеспечение максимальной эффективности и постоянной работоспособности программного комплекса. Поэтому мы оказывает полную техническую поддержку всех поставляемых нами решений!

Мы ведем постоянный учет замечаний и пожеланий пользователей. Информация от заказчиков является основой для совершенствования и развития продуктов компании.

Служба технической
поддержки
в Украине



**support@itsapr.com
044 503-95-34**

ОФИСЫ В УКРАИНЕ

КИЕВ

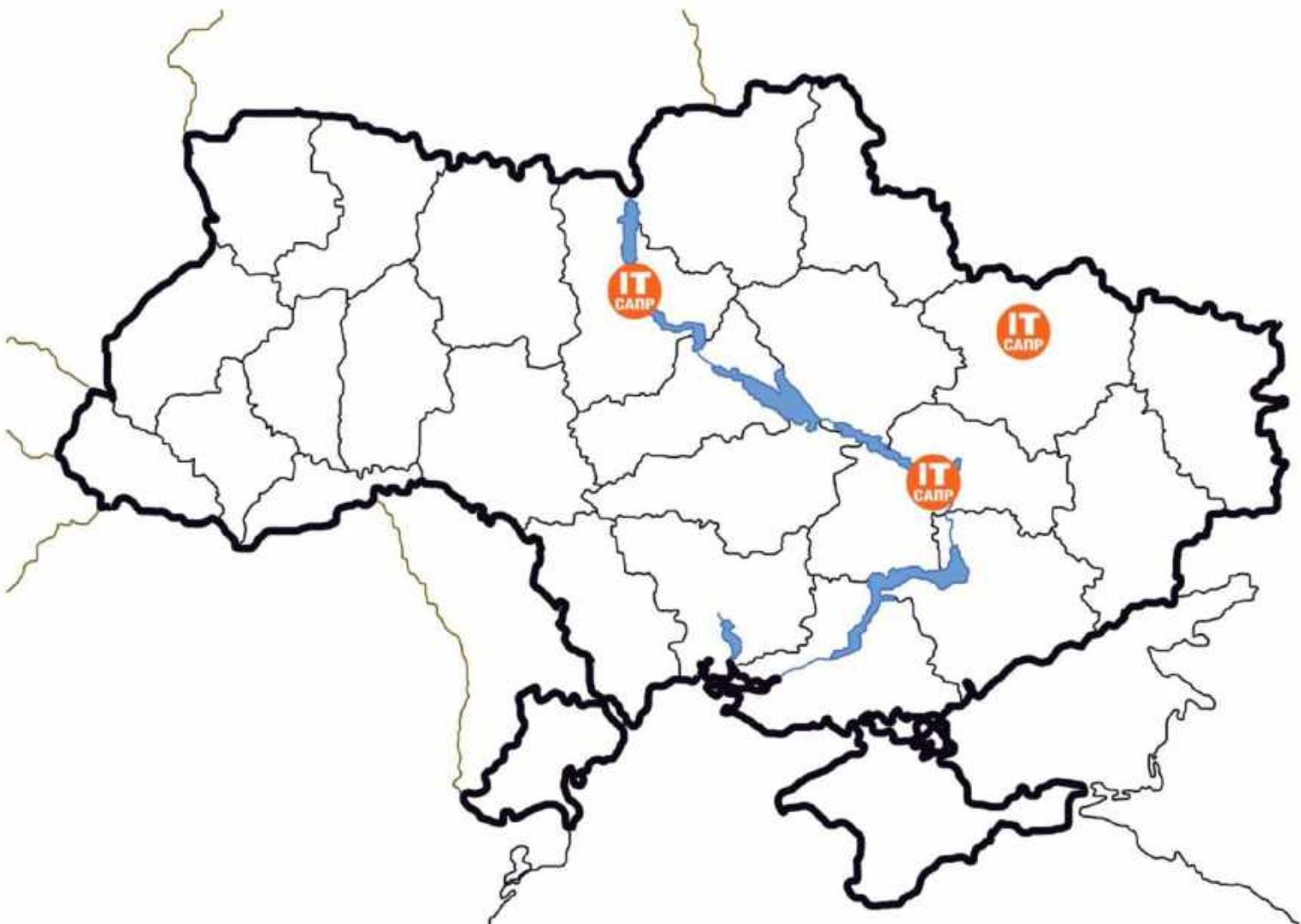
Тел./факс: +38 044 503-95-34 д
E-mail: info@itsapr.com

ДНЕПР

Тел./факс: +38 056 376-79-40
E-mail: dp@itsapr.com

ХАРЬКОВ

Тел./факс: +38 057 717-96-65
E-mail: kharkov@itsapr.com



IT САПР

Комплексні рішення CAD/CAM/CAE/PLM