

TechnologiCS

ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ЦИФРОВАЯ
ПЛАТФОРМА

CSsoft
development



Компания «СиСофт Девелопмент» (ранее – Consistent Software) – российский разработчик инженерного программного обеспечения и комплексных информационных систем с применением технологий BIM, PLM, MES, IIoT, EAM, комплексных решений для автоматизации, производственного планирования и оперативного управления на производстве, 3D-проектирования объектов промышленного и гражданского строительства, землеустройства, а также для электронного документооборота, обработки сканированных чертежей, векторизации и гибридного редактирования. Компания имеет многолетний опыт работы на рынке и предлагает уникальные разработки для управления инженерными данными по российским нормам и стандартам.

С 1989 года компания CSoft Development разработала более 60 программных решений, которые применяются крупными, средними и малыми предприятиями в России и за рубежом. Количество выданных лицензий за это время превысило 1,5 млн, размер коммерческой базы инсталляций составляет порядка 600 000 рабочих мест. Предложенные компанией CSoft Development современные цифровые технологии – TechnologiCS, TDMS, Model Studio CS, Poligonsoft, Project Studio CS, GeoniCS и многие другие – позволяют автоматизировать выполнение множества задач производства, проектирования и инженерных расчетов на самом высоком уровне и с учетом российских реалий. Продукты CSoft Development неоднократно отмечались наиболее известными журналами в области информационных технологий.

1,5 млн
Выданных лицензий

35 тыс.
Предприятий-пользователей

600 тыс.
Рабочих мест в базе

> 60
Программных решений

1. О TechnologiCS	4
• <u>История создания TechnologiCS</u>	5
2. Функционал цифровой платформы	6
3. Конфигурации. Описание модулей	10
• <u>Основные конфигурации. Служебные функциональные блоки</u>	11
• <u>Пользовательские функциональные блоки</u>	12
• <u>Вспомогательные функциональные блоки</u>	21
4. Что мы делаем	22
• <u>Сквозная цепочка цифровизации производственных процессов</u>	23
• <u>Планирование производства</u>	28
• <u>Управление производством</u>	30
• <u>Реализация эксплуатационной BIM-модели на базе комплексной системы Model Studio CS</u>	32
• <u>Мобильный ТОиР на базе TechnologiCS</u>	33
5. Проекты	34
• <u>Внедрение позаказного учета в ПАО «Электроприбор» на базе TechnologiCS</u>	35
• <u>Внедрение в АО «Тулаточмаш» системы управления производством на базе TechnologiCS</u>	36
• <u>Управление жизненным циклом изделия в системе TechnologiCS в АО «МСЗ»</u>	37
6. Наши пользователи	38

О TechnologiCS



TechnologiCS – отечественная платформа для цифровизации всех этапов жизненного цикла продукции. Платформа позволяет различным службам завода работать в режиме реального времени с одной программой и с физически единой базой данных, тем самым обеспечивая оперативность и согласованность действий на всех стадиях – от принятия заказа до отгрузки продукции заказчику. TechnologiCS позволяет цифровизировать все основные бизнес-процессы предприятия:

- Управление заказами.
- Конструкторско-технологическая подготовка.
- Стратегическое планирование.
- Расчет и оптимизация плана производства.
- Расчет плана обеспечения, синхронизированного с планом выпуска продукции.
- Внутрицеховое планирование и диспетчеризация.
- Управление производством с киберфизическими системами.
- Управление складами и кладовыми, прослеживаемость ТМЦ в производстве.
- Управление качеством и сопровождение выпущенной продукции.
- Управление ТО и ремонтами.

TechnologiCS включен в реестр отечественного ПО Минцифры РФ, регистрационный номер 846. Все компоненты платформы TechnologiCS полностью импортонезависимы. Обеспечивается 100%-ая работоспособность системы на отечественных операционных системах и СУБД.

Преимущества

- Поддержка полного жизненного цикла изделий. PLM+CAPP+MRP+MPS+MES&APS+IIoT+WMS+EAM на базе единой платформы.
- Многообразие конфигураций позволяет подобрать решение с точностью до мельчайших нюансов под потребности заказчика, обеспечивает гибкость и масштабируемость решения.
- 30-летняя история развития и внедрений позволила сформировать уникальную библиотеку лучших практических решений, которые активно используются при реализации новых проектов.
- Команда профессионалов с богатым производственным и внедренческим опытом реализует проекты в минимальный срок с максимальным эффектом.

История создания TechnologiCS

1987-2000

АСТЕП-TechnologiCS. Платформа – DOS / MS Windows. APM технолога и нормировщика.

2000-2004

TechnologiCS 2 – TechnologiCS 4. Поэтапное развитие функционала до полноценной PDM-системы.

2004-2008

TechnologiCS 5. Внедрение на десятках крупных предприятий. Дальнейшее развитие функционала PDM, реализация модуля управления складами.

2008-2014

TechnologiCS 6. Проекты в Росатоме, Роскосмосе, КРЭТ. Активное развитие функционала планирования и управления производством (MES + APS).

2014-2021

TechnologiCS 7. Дальнейшие внедрения на предприятиях ОПК и модернизация ранее внедренных решений. Развитие функционала по управлению заказами, функционала для служб сбыта и материально-технического снабжения производства. Реализация функционала ТОИР.

2021-2022

TechnologiCS 8. Реализация цифровых двойников производства. Применение в составе платформы технологий IIoT и AR.

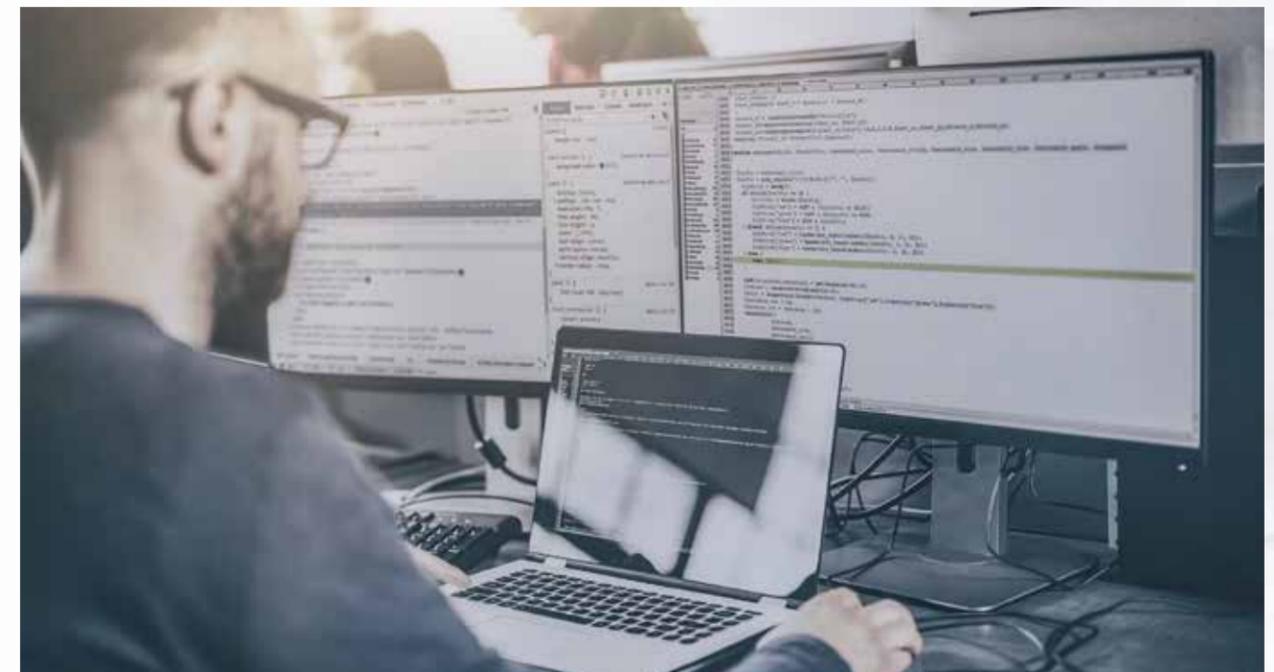


Функционал цифровой платформы

Платформа TechnologiCS включает в себя следующий функционал:

- Управление холдингом.
- Управление заказами – CRM.
- Управление требованиями – RM.
- Управление проектами – PM.
- Управление нормативно-справочной информацией – MDM.
- Управление данными об изделиях – PDM/MultiCAD (поддерживается работа со всеми распространенными машиностроительными CAD-системами).
- Материальное нормирование, технологическое проектирование, трудовое нормирование – CAPP
- Технический документооборот – TDM.
- Управление изменениями – CM.
- Ведение производственных составов – BOM.
- Стратегическое планирование.
- Межцеховое планирование, формирование производственной программы – MRP/APS.
- Внутрицеховое планирование – MES.
- Планирование обеспечения производства – MRP.
- Диспетчеризация и оперативное управление производством – DPU.
- Мониторинг работы оборудования – IIoT.
- Реализация цифровых двойников производства – Digital-Twin.
- Управление качеством – QM.
- Управление ТО и ремонтами оборудования – EAM.
- Управление контрактами жизненного цикла – PLM+.
- Информационная поддержка принятия решений – ИППР.
- Предиктивная аналитика и искусственный интеллект – AI.

Подобного охвата функциональных областей не имеет ни одна отечественная система. Цифровизация на базе TechnologiCS позволит решить задачи контроля выполнения заказов и прослеживаемости использования ресурсов предприятия на любом этапе проектирования и производства.



Отечественная цифровая платформа

PLM / MES / IIoT / EAM

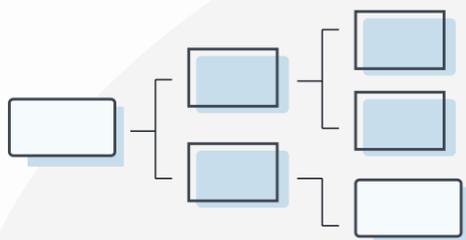
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ. РАСЧЕТ МАТЕРИАЛЬНЫХ И ТРУДОВЫХ НОРМ

Проектирование расцеховок. Техпроцессы на все виды обработки и сборки. Единичные и групповые/типичные технологии.



ВЕДЕНИЕ СОСТАВА ИЗДЕЛИЯ

Варианты составов по ГОСТ 2.051. Интеграция с CAD. Конфигурирование изделий.



УПРАВЛЕНИЕ ЗАКАЗАМИ

Спецификация заказов. Расчет сроков изготовления заказов. План продаж и производства.



ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИЗДЕЛИЯ. ПОЛНЫЙ ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ

Управление сервисом. История эксплуатации и ремонта каждого изделия. Планирование поставок запчастей.



ТО И РЕМОНТЫ ОБОРУДОВАНИЯ (EAM)

Планирование и управление ремонтами и ТО оборудования. Управление аварийными ремонтами. Предиктивная аналитика. Прогнозирование отказа. Минимизация простоев оборудования.

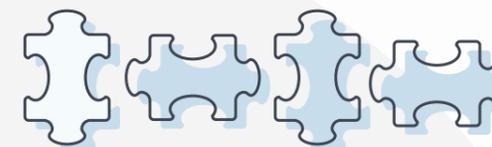
РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПЛАНОВ (MPS, MRP)

Расчет необходимых к запуску позиций с учетом имеющихся заделов и НЗП. Расчет дат запуска/выпуска по каждой позиции плана производства.



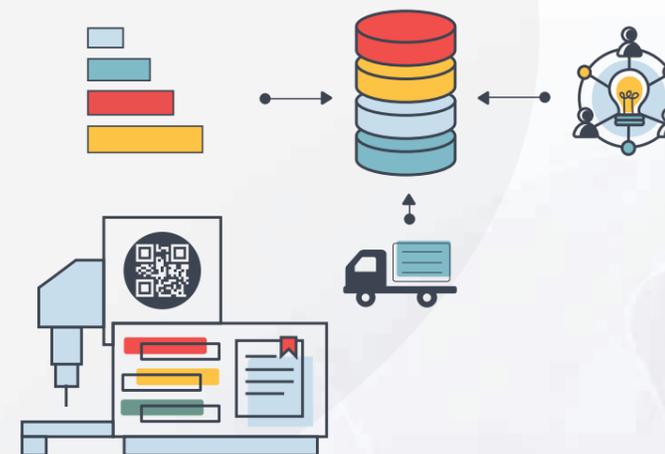
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПЛАНОВ (APS). ПЛАНИРОВАНИЕ ПОСТАВОК МАТЕРИАЛОВ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ

Расчет плана обеспечения. Оптимизация цепочки поставок. Межцеховое и внутрицеховое планирование.



УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ И СКЛАДАМИ (MES, AR, WMS)

Расчет сменно-суточных заданий и вывод их на планшеты. Система поддержки принятия решений. Прослеживаемость использования ТМЦ. Контроль производства в режиме online. План-фактная аналитика.



МОНИТОРИНГ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ (IIoT)

Мониторинг работы оборудования. Контроль OEE. Контроль использования инструмента.



УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Конфигурации

Описание модулей

Основные конфигурации

Служебные

- TechnologiCS-CFG
- TechnologiCS-ADM

Пользовательские

- TechnologiCS-Platform
- TechnologiCS-CRM
- TechnologiCS-PM
- TechnologiCS-MDM
- TechnologiCS-DOC
- TechnologiCS-PDM
- TechnologiCS-CAPP
- TechnologiCS-MPS
- TechnologiCS-MES
- TechnologiCS-SPP
- TechnologiCS-WMS
- TechnologiCS-EAM
- TechnologiCS-PLM
- TechnologiCS-IIoT
- TechnologiCS-DigTwin
- TechnologiCS-QM
- TechnologiCS-AI
- TechnologiCS-WEB

Вспомогательные

- TechnologiCS-API
- TechnologiCS-Ext-DOC
- TechnologiCS-Ext-CAD
- TechnologiCS-RPT
- TechnologiCS-BLE

Служебные функциональные блоки

TechnologiCS-CFG

Сервер конфигураций:

- Управляет подключением пользователей к базам данных (основной, учебной, тестовой и т.д.).
- Управление автоматическими обновлениями.
- Возможность централизованного выполнения настроек на конфигураторе с их последующей трансляцией на рабочие места пользователей.

TechnologiCS-ADM

Утилита администратора:

- Первоначальная настройка комплекса для работы.
- Создание новых пользователей базы данных TechnologiCS и изменение существующих.
- Гибкое управление доступом пользователей к программным модулям и справочникам системы на основе шаблонов прав, ролей, групп пользователей.
- Настройка и управление файловыми серверами для работы подсистемы документооборота.
- Импорт/экспорт настроек между различными базами данных.

Пользовательские функциональные блоки

TechnologiCS-Platform

- Централизация управленческой отчетности, бизнес-анализ.
- Централизованное управление активами и закупками.
- Стратегическое управление с учетом сбалансированной системы показателей.
- Дашборды для руководителей, настраиваемые KPI, контроль производства в различных разрезах.
- Доступ ко всей оперативной информации о ходе производства как по группе компаний, так и по конкретному производству с возможностью просмотра информации вплоть до отдельного станка и работника.

TechnologiCS-CRM

- Создание/изменение заказов в привязке к договорам поставки.
- Формирование спецификаций заказов.
- Указание приоритета заказов.
- Ведение дополнительных требований по заказам.
- Ведение всех документов по заказам.
- Ведение истории по заказам.

TechnologiCS-PM

- Создание/изменение графиков подготовки производства.
- Возможность формирования планов работ для инженерных служб.
- Создание/изменение графиков подготовки производства по новым заказам.
- Формирование и контроль выполнения заданий.
- Контроль процессов подготовки производства в режиме реального времени.
- Контроль загрузки и качества работы конструкторов и технологов.
- Возможность связывать объекты системы (заказы, номенклатура в справочниках, документы в архиве) с этапами проектов и заданиями.

Пользовательские функциональные блоки

TechnologiCS-MDM

Функциональность TechnologiCS обеспечивает организацию единой базы данных нормативно-справочной информации, коллективную работу с проектной, конструкторской, нормативной и другой информацией, необходимой в процессе подготовки работ и управления производством, предоставляет мощные инструменты описания, структурирования и систематизации разнородных данных, содержит средства поиска и обработки требуемой информации.

TechnologiCS-DOC

В состав TechnologiCS включены все необходимые инструменты для электронного документооборота и работы с ЭЦП (электронной цифровой подписью). Модуль может быть использован для создания централизованного защищенного архива электронных документов, организации безбумажного производства с согласованием всей технической документации в электронном виде и последующей работой с документацией в производстве через планшеты и терминалы общего доступа.

TechnologiCS-PDM

- Ведение справочников.
- Организация совместной работы над проектами и единого электронного архива с управляемым доступом.
- Создание/изменение эскизных, технических и рабочих проектов, сложных и средней сложности проектов в интеграции с применяемыми CAD-системами.
- Ведение различных вариантов составов продукции.
- Ведение перечня требований к продукции.
- Создание/изменение сводных технических требований на проект/продукцию, сводная аналитика по реализации требований.
- Электронный документооборот конструкторской документации.
- Управление жизненным циклом и состоянием конструкторской документации.

Пользовательские функциональные блоки

TechnologiCS-CAPP

- Ведение технологических справочников.
- Материальное нормирование основных и вспомогательных материалов.
- Технологическое проектирование по всем видам обработки.
- Проектирование единичных, групповых, типовых технологических процессов.
- Возможность описания нескольких вариантов технологии в рамках одной версии технологического процесса.
- Возможность коллективной работы над технологическим процессом.
- Формирование комплектов ТД в соответствии с требованиями ЕСТД.
- Разработка текстовых технологических документов.
- Трудовое нормирование.

TechnologiCS-MPS

- Расчет и балансировка производственной программы.
- Синхронизация плана продаж/поставок, плана подготовки производства, производственной программы и плана обеспечения производства.
- Построение оптимальных производственных планов с использованием алгоритмов искусственного интеллекта.
- Имитационное моделирование производства, сравнение различных вариантов расчета.
- Гибкое оперативное перепланирование в соответствии с текущей обстановкой на производстве.
- Расчеты загрузки оборудования (вплоть до конкретного оборудования) и персонала.
- Расчет сроков выполнения перспективных производственных заказов.

Пользовательские функциональные блоки

TechnologiCS-MES

- Автоматизированный расчет сменных заданий.
- Контроль состояний и распределения ресурсов: перемещение сырья, визуализация информации о наличии ресурсов, отслеживание состояния оборудования.
- Диспетчеризация производства: ведение производственных планов и графиков, динамическое перепланирование.
- Управление персоналом: ведение учета квалификации персонала и анализ его производительности.
- Управление качеством: контроль качества на всех этапах производства, создание математических моделей для многомерного анализа, снижения потерь от брака.
- Отслеживание и генеалогия продукции: история производства и выполнения переделов, учет от сырья до готовой продукции.
- Анализ эффективности: систематизация производственной информации, аналитическая поддержка принятия решений и оценки показателей.
- Производственный контроль: непрерывное получение и обработка информации о значении параметров безопасности и состоянии оборудования, устройств.

TechnologiCS-SPP

- Формирование плана обеспечения производства.
- Точное прогнозирование, рекомендации в режиме реального времени и автоматизация процесса планирования для стабильности цепочки поставок.
- Накопленные исторические данные о прошлых операциях позволяют определять риски в реальном времени и строить реалистичные планы поставок, учитывающие типичные проблемы, время и ресурсы на их решение.
- Автоматизация решения типовых задач.

Пользовательские функциональные блоки

TechnologiCS-WMS

- Прослеживаемость использования всех товарно-материальных ценностей.
- Партионный учет, детальная история по каждой партии.
- Оптимизация работы и перемещений кладовщиков по зонам хранения, формирование очередей обработки задач по складам.
- Контроль остатков в реальном времени и возможность учитывать их при планировании.
- Отслеживание необходимого запаса сырья и материалов для выполнения производственного задания.
- Возможность использования штрих- или QR-кодов, RFID- и BLE-меток для автоматизации учета.
- Работа в едином информационном пространстве с технологическими, плановыми, снабженческими и др. службами.

TechnologiCS-EAM

- Формирование эксплуатационных моделей эксплуатируемых объектов на основе технологий BIM и IIoT.
- Ведение ремонтных спецификаций и технологий.
- Планирование осмотров, ТО и ремонтов по каждому эксплуатируемому объекту и оборудованию.
- Синхронизация планов ремонтов оборудования и планов основного производства.
- Расчет планов ремонтов оборудования, исходя из его наработки.
- Планирование потребности в запчастях и материалах.
- Управление аварийными ремонтами.
- Управление нарядами и работами на выполнение ТО и ремонтных работ, ведение истории ТО и ремонтов.
- Аналитика по стоимости эксплуатации конкретной единицы оборудования и в целом по ремонтным программам.
- Контроль лимитов и бюджетов на ТО и ремонты.
- Мобильный ТОиР.

Пользовательские функциональные блоки

TechnologiCS-PLM

- Хранение истории выпущенной продукции с детализацией по каждому серийному номеру.
- Ведение истории эксплуатации.
- Хранение и обработка поступающих рекламаций, заявок на модернизации.
- Гарантийный и послегарантийный ремонт продукции.
- Поставка ЗИП и ремонтных комплектов – планирование и отслеживание всех этапов изготовления.
- Предупреждение вероятных отказов техники и ее элементов. Предиктивная аналитика на основе данных об эксплуатации изделий.

TechnologiCS-IIoT

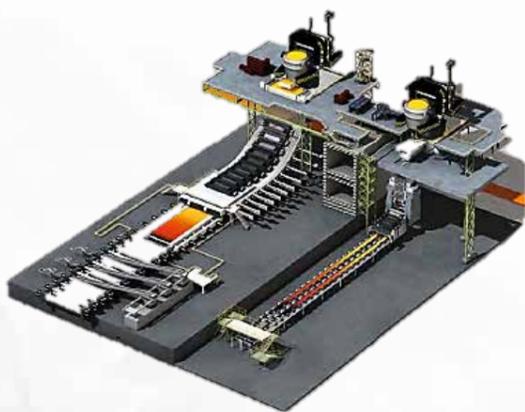
- Система мониторинга оборудования – станки с ЧПУ, универсальные станки, термическое оборудование, системы отопления, вентиляции и кондиционирования, подключение к SCADA, СКУД.
- Контроль технологических переделов, отклонений от заданной технологии, прозрачность технологического процесса для оборудования.
- OEE – Контроль показателей эффективности работы оборудования, учет энергопотребления, отслеживание убыточного простоя оборудования.
- ML (AI) – Предиктивная аналитика состояния оборудования: переход к обслуживанию «по состоянию», автоматическое оповещение о нештатном режиме работы оборудования, выявление аномальных состояний оборудования до критичных остановов.
- Гибкая система создания аналитических дашбордов с 3D-сценами, не требующая навыков программирования.

Пользовательские функциональные блоки

TechnologiCS-DigTwin

Средствами системы формируется трехмерная модель предприятия, цехов и участков с детализацией до конкретных станков и всех необходимых систем, обеспечивающих работу оборудования с выводом в режиме реального времени данных о работе основного оборудования в цехе, о наличии материалов и энергоресурсов, а также предоставляется информация о выполнении запланированных производственных заказов. В трехмерной модели применены способы визуализации, обеспечивающие своевременную диспетчеризацию производства:

- Изменение цвета объекта в зависимости от его состояния (например, выделение разным цветом агрегата, остановленного из-за поломки, отсутствия энергоресурсов или иной критической ситуации).
- Возможность выделения цветом группы объектов с одинаковым свойством (например, выделение заказов одной марки или группы марок).
- Реализация эксплуатационной BIM-модели.



TechnologiCS-QM

- Планирование испытаний.
- Ввод результатов с контролем характеристик.
- Контроль условий проведения испытаний.
- Интеграция с испытательным оборудованием.
- Формирование паспортов качества и протоколов испытаний.
- Статистический анализ факторов, влияющих на качество.
- Планирование и ведение журнала корректирующих мероприятий.
- Использование статистических методик при анализе данных о качестве готовой продукции и полуфабрикатов.
- Оперативный анализ показателей качества продукции.
- Прогноз запаса качества при производстве продукции.

Пользовательские функциональные блоки

TechnologiCS-AI

- CV – компьютерное зрение.
- Автоматизированный поиск дефектов на заготовках или готовой продукции.
- Контроль местонахождения сотрудников в рабочих зонах.
- Ситуационное видеонаблюдение.
- Контроль соблюдения техники безопасности и рабочей экипировки.
- Контроль соблюдения технологического процесса.
- Совместная работа системы видеонаблюдения с системой мониторинга оборудования для разбора аварийных и нестандартных ситуаций на производстве.

TechnologiCS-WEB

- Дашборды для руководства о текущем ходе производства и проектах в инженерно-техническом блоке.
- Доступ через терминалы, смартфоны и планшеты к электронному архиву и встроенной почтовой системе.
- Работа с заданиями: просмотр выданных заданий, отчеты по заданиям, создание новых заданий.
- Веб-клиент для производственных рабочих обеспечивает доступ к сменным заданиям, выводит на мобильные устройства средства по работе со сменными заданиями: указание текущего статуса по заданию, сигнализация о проблемах, отметки о выполнении.
- Просмотр информации о загрузке оборудования и о различных показателях его деятельности.
- Просмотр цифровых двойников производства – визуализация 3D-цехов и текущего состояния производства.
- Веб-клиент ТОиР обеспечивает составление маршрутов обходов с фиксацией факта прохождения объектов на трехмерной модели цеха.
- Веб-клиент ТОиР обеспечивает фиксацию исполнителем фактического состояния оборудования путем контроля значений установленных параметров, указанных в маршруте обхода или в задании на ТО/ремонт.
- Веб-клиент для контролера БТК позволяет проводить фиксацию данных о проведенном контроле, его результатах и выявленных отклонениях.

Пользовательские функциональные блоки

TechnologiCS-API

- Система имеет развитый и подробно описанный интерфейс прикладного программирования (API).
- Большой набор API-функций позволяет разрабатывать собственные пользовательские функции.
- Встроенный построитель запросов обеспечивает возможность конструировать в простом и понятном интерфейсе запросы любой сложности.
- Реализован собственный редактор интерфейсов пользователей.

TechnologiCS-Ext-DOC

Расширение, предназначенное для интеграции с семейством продуктов Microsoft Office, Open Office и Libre Office:

- Заполнение свойств документа TechnologiCS по шаблону файла Microsoft Office Word.
- Настраиваемый обмен атрибутами между файлами приложений Microsoft Office и документами TechnologiCS.
- Настраиваемый обмен атрибутами между файлами приложений Open Office и документами TechnologiCS.
- Заполнение свойств документа TechnologiCS по шаблону файла Writer.
- Редактор конструкторских документов с заполнением основной надписи свойствами документа TechnologiCS.

TechnologiCS-Ext-CAD

- CADCommunicator – интегрированный функционал работы с TechnologiCS в среде CAD-системы.
- Поддерживается работа в папoCAD, Solid Edge, КОМПАС-3D, КОМПАС-График, SOLIDWORKS.
- Автоматизированная публикация, выгрузка и изменение состава 3D-модели в архиве TechnologiCS, синхронизация атрибутов.
- Заимствование 3D-моделей из архива TechnologiCS в разрабатываемую 3D-модель. Работа со справочниками.
- Организация коллективной работы конструкторов, совместной работы над проектами.
- Редактор спецификаций с возможностью создания отчетов и передачей данных в TechnologiCS.

Вспомогательные блоки

TechnologiCS-RPT

- Встроенный редактор бланков позволяет как изменять существующие в системе отчеты, так и создавать с нуля собственные отчеты любой сложности.
- Методика разработки и изменения отчетных форм полностью описана в документации и проста в освоении.

TechnologiCS-BLE

- CV – компьютерное зрение.
- Автоматизированный поиск дефектов на заготовках или готовой продукции.
- Контроль местонахождения сотрудников в рабочих зонах.
- Ситуационное видеонаблюдение.
- Контроль соблюдения техники безопасности и рабочей экипировки.
- Контроль соблюдения технологического процесса.
- Совместная работа системы видеонаблюдения с системой мониторинга оборудования для разбора аварийных и нестандартных ситуаций на производстве.

Что мы делаем

Сквозная цепочка цифровизации производственных процессов

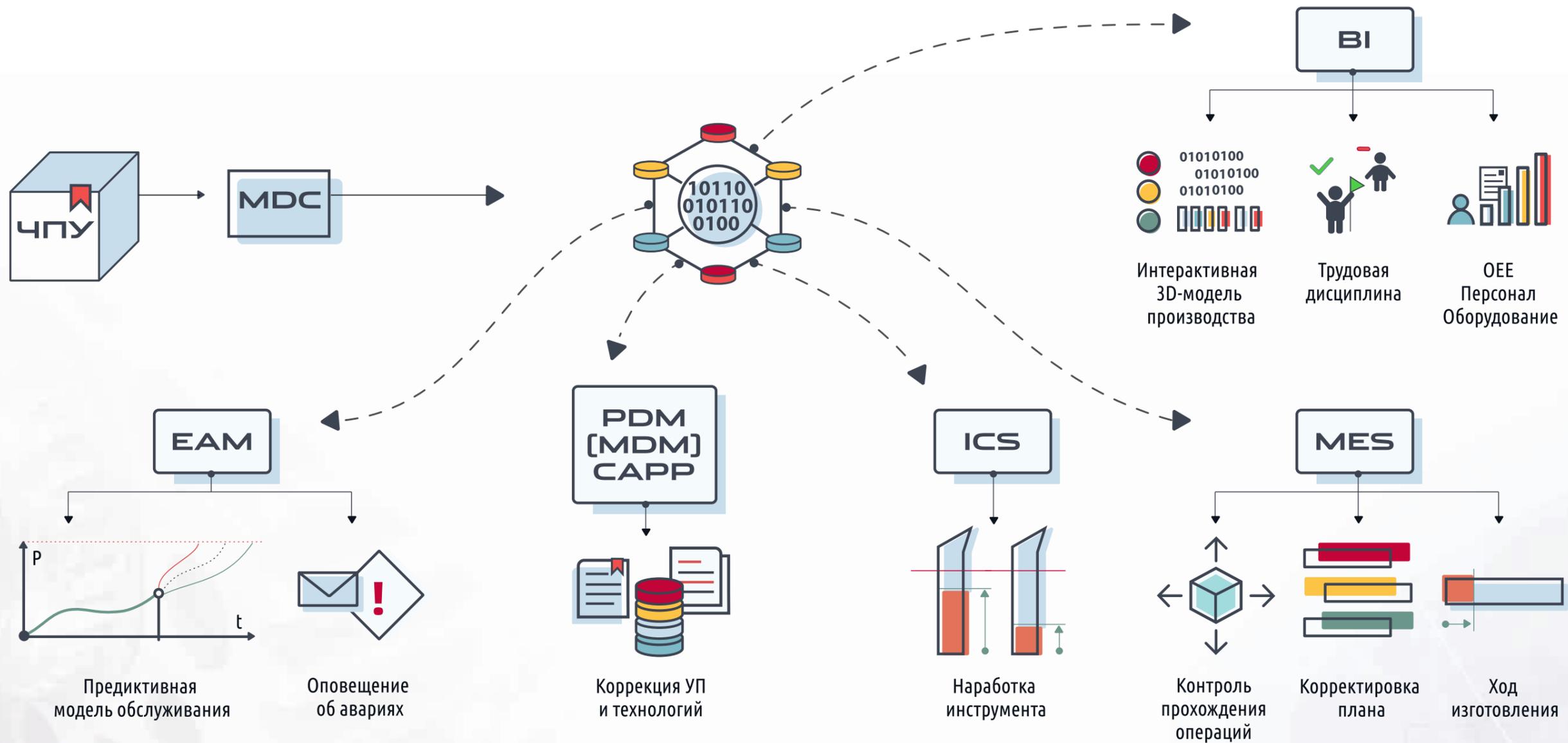
Идеология системы TechnologiCS предполагает активное использование электронных данных в единой информационной среде, что означает:

- Коллективную работу (в режиме реального времени) множества пользователей из различных служб с одной и той же или тесно взаимосвязанной информацией.
- Использование единожды введенной информации о деталях, изделиях, материалах, технологических операциях и т.д. на всех стадиях производственного процесса – от разработки изделия до контроля его изготовления.
- Возможность по-новому, намного более эффективно использовать техническую информацию не только в виде документов, но и в различных ее представлениях на экране и на бумаге – в виде сводных и детальных отчетов, диаграмм, таблиц и т.д.
- Сквозная цепочка цифровизации производственных процессов.
- Планирование производства.
- Управление производством.
- Реализация эксплуатационной BIM-модели на базе комплексной системы Model Studio CS.
- Мобильный ТОиР на базе TechnologiCS.

Чтобы обеспечить все перечисленные возможности и при этом максимально сократить количество ошибок, устранить необязательные проверки и согласования, упростить проведение изменений, пользователи TechnologiCS работают с физически одной и той же базой данных нормативно-справочной информации. Функционал Master Data Management обеспечивает организацию единой базы данных и коллективную работу с проектной, конструкторской, технологической, производственной, закупочной и другой информацией, необходимой в процессе подготовки работ и управления производством, предоставляет мощные инструменты описания, структурирования и систематизации разнородных данных, содержит средства поиска и обработки необходимой информации. Модуль ведения состава изделия позволяет создавать, описывать, хранить и обрабатывать в среде TechnologiCS состав и структуру выпускаемой продукции, формировать конфигурации продукции. Эта информация используется в качестве основы для всех последующих этапов подготовки, планирования и управления производством. Соответствующие подразделения могут применять этот функциональный блок для автоматизации работы со спецификациями изделий. Спецификации можно импортировать из CAD-систем, других баз данных или вручную вводить в базу данных системы.



Сквозная цепочка цифровизации производственных процессов

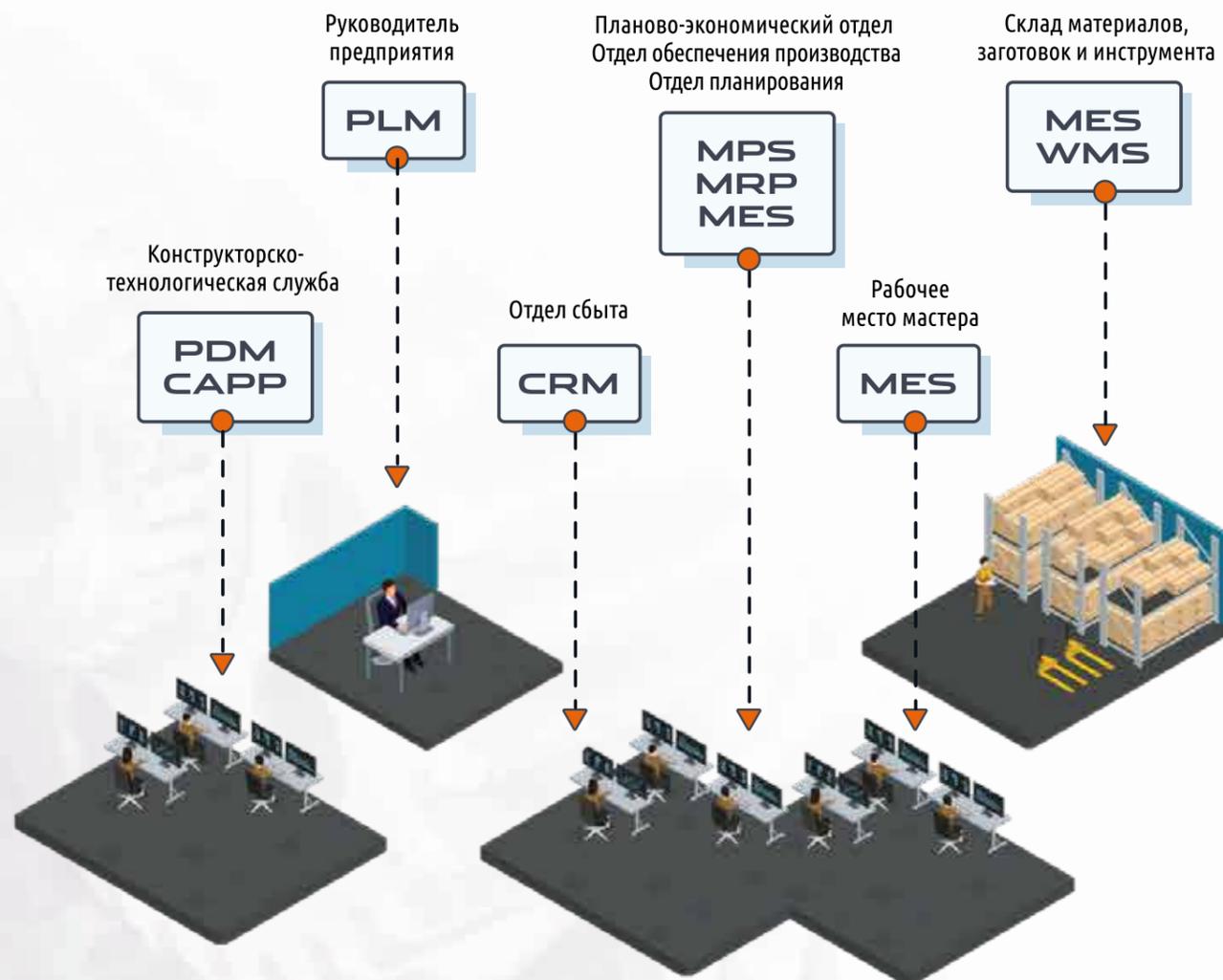


Сквозная цепочка цифровизации производственных процессов

Применительно к задачам автоматизированного проектирования и технической подготовки производства TechnologiCS следует рассматривать в едином комплексе с различными CAD/CAM/CAE-системами, используемыми при решении локальных инженерных задач. В этом случае TechnologiCS представляет собой платформу интеграции, позволяющую объединить и систематизировать гетерогенную техническую информацию, а также эффективно управлять такой информацией.

Модуль технологического проектирования предназначен для разработки технологических процессов изготовления деталей, узлов и т.п. в среде TechnologiCS.

TechnologiCS позволяет с равным успехом работать как с предельно упрощенными маршрутными технологиями, характерными для опытных производств и небольших предприятий, так и со сложными операционными техпроцессами, насчитывающими сотни операций и переходов, что актуально для серийного производства. На основании технологии, спроектированной в электронном виде, можно автоматически сформировать необходимые комплекты технологической документации различного назначения и степени сложности.

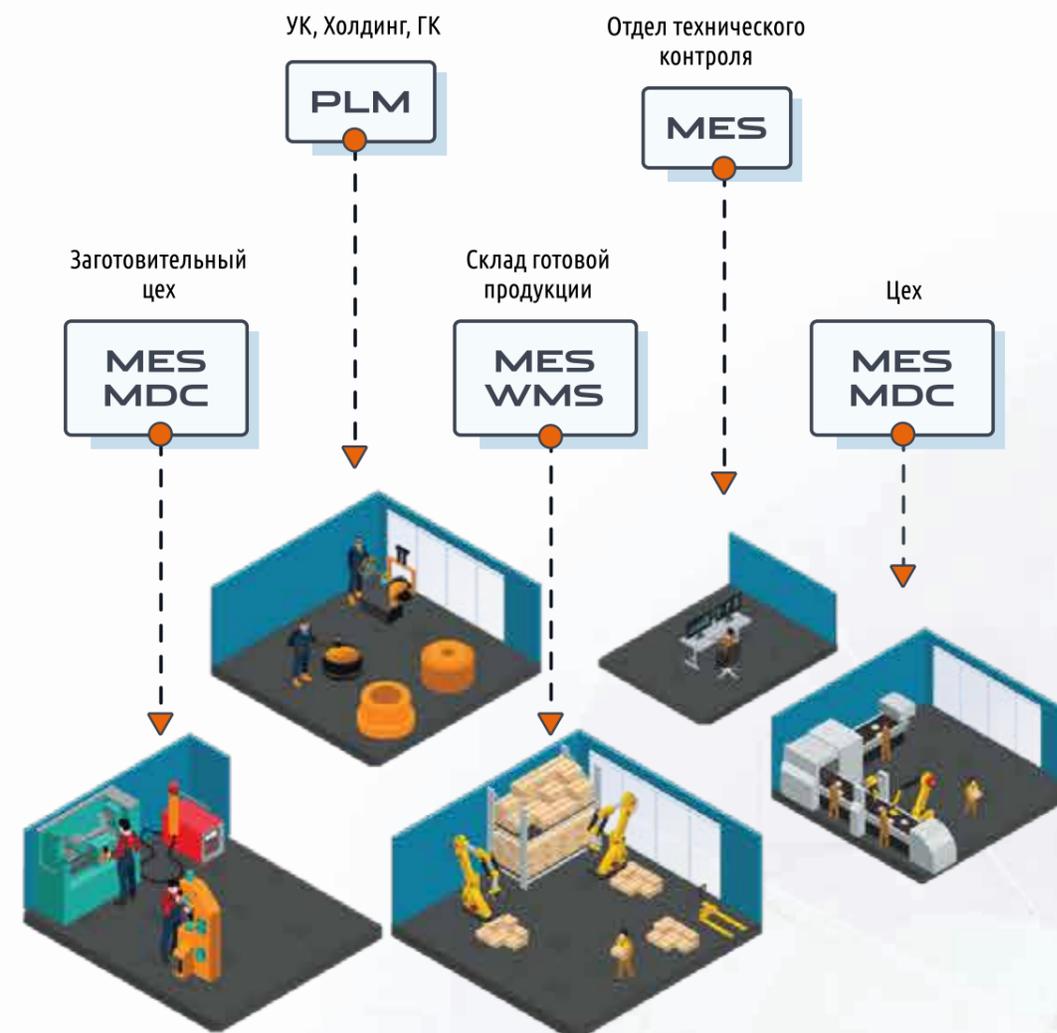


В составе системы представлены более 15 встроенных расчетов норм основных и вспомогательных материалов, более 20 встроенных расчетов технологических параметров, режимов и норм времени.

TechnologiCS предоставляет инструменты электронного документооборота. В рамках всей системы основной целью электронного архива и документооборота является создание дополнительной информации о различных объектах системы (деталях, сборках, заказах и т.д.) с помощью соответствующих электронных документов любого формата. Помимо этого, функционал может быть использован подразделениями компании для создания централизованного защищенного архива электронных документов, а также как средство поддержки жизненного цикла документов.

Одной из самых важных и в то же время трудоемких задач организации и управления производством является планирование. Автоматизация процесса планирования позволяет повысить эффективность и оперативность создания и редактирования производственных планов.

При планировании происходит активное взаимодействие таких объектов, как производственная программа и перечень заказов, конструкторский состав и технологии, станочный парк, складская подсистема и свободные остатки, данные из подсистемы управления изменениями.



Планирование производства

Процесс автоматизированного планирования можно разделить на несколько этапов.

На начальном этапе производится анализ полученных конструкторско-технологических данных: они проверяются на корректность и достаточность. Следующий этап – непосредственный расчет плана изготовления на базе используемых алгоритмов планирования и сохранение результатов для их последующего отображения как в интерфейсе системы, так и в виде выходных документов (наряды, сменно-суточные задания и т.д.). При планировании учитываются следующие факторы:

- Приоритеты заказов – заказы с более высоким приоритетом необходимо планировать раньше остальных.
- Порядок планирования деталей и сборок – сборки должны изготавливаться по окончании создания деталей, входящих в их состав.
- Порядок планирования операций – необходимо четко соблюдать последовательность операций в техпроцессе.
- Существующий план – должны быть учтены работы, уже запланированные для станков.
- Загрузка станков – работы для станков одного типа должны распределяться как можно более равномерно.
- График работ – план должен быть привязан к рабочим сменам, при этом необходимо учитывать время на перерывы.
- Вариативность размера партии – планирование производится партиями, размер которых может рассчитываться системой или задаваться пользователем произвольно. Промежуток времени между запуском партий зависит от длительности непрерывной обработки на одном виде оборудования.
- Количество одновременно обрабатываемых деталей (КОИД).

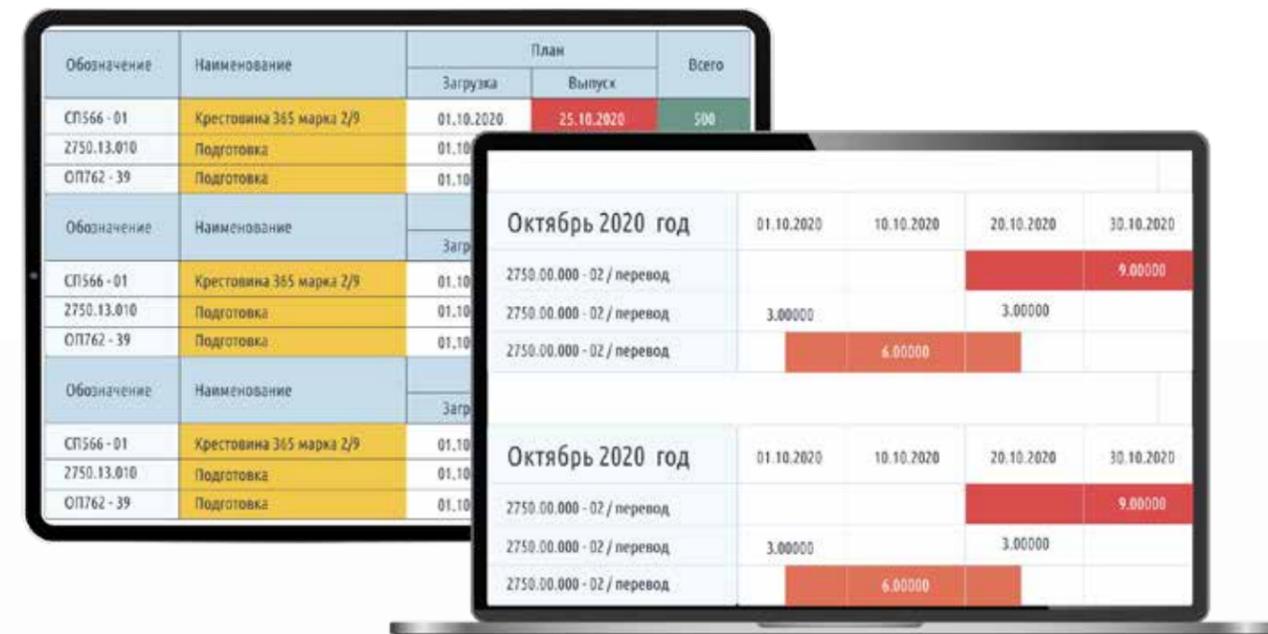
Общий план производства

Октябрь 2020 год	01.10.2020	10.10.2020	20.10.2020	30.10.2020
2750.00.000 - 02 / перевод				9.00000
2750.00.000 - 02 / перевод		6.00000		

Планы по заводам / цехам / участкам

Обозначение	Наименование	План		Всего
		Загрузка	Выпуск	
СП566 - 01	Крестовина 365 марка 2/9	01.10.2020	25.10.2020	500
2750.13.010	Сердечник	10.12.2020	01.02.2021	100
ОП762 - 39	Сердечник	20.01.2021	15.03.2021	120

Сменные задания



И последнее требование: необходимо добиться минимизации переналадок оборудования. Перед выбором станка для операции, которая требует дополнительной наладки оборудования, производится проверка на наличие станков с подобной наладкой. При обнаружении такого станка наладка планироваться не будет.

Результатом расчета производственной программы является сформированный набор производственных заказов с расчетными (плановыми) датами, подразумевающими изготовление деталей и сборочных единиц в таком количестве, чтобы с учетом текущих остатков на складах, незавершенного производства и других факторов получить к нужному сроку необходимое количество готовой продукции (изделий, запасных частей и т.д.).

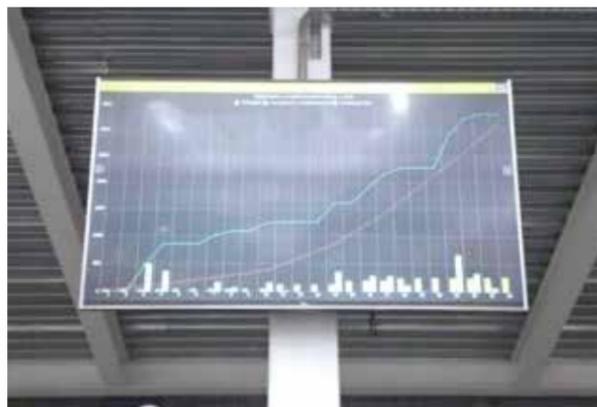
Вторым результатом расчета производственной программы являются рассчитанные сменно-суточные задания, которые выводятся на персональные планшеты рабочих и на терминалы общего доступа, установленные в цехах.

На основании рассчитанного плана производства, информации о количестве требуемых для производства материалов и покупных комплектующих и датах, к которым эти материалы/комплектующие должны быть на производстве, а также с учетом имеющихся остатков на складах, с учетом мерных величин этих остатков и делового отхода, с учетом циклов поставок материалов и комплектующих проводится расчет плана обеспечения производства, с которым далее работают службы снабжения. При этом план производства и план обеспечения являются связанными, при изменениях в плане производства план обеспечения динамически изменяется с контролем и «подсветкой» произошедших изменений.

На последнем этапе на основе плана производства и плановой загрузки оборудования, информации по станкам о межсервисных интервалах для проведения ТО и ППР производится плановый расчет дат и видов, необходимых ТО и ППР по каждому станку. То есть применяется концепция ремонтов оборудования «по состоянию», а не «по графику», как это исторически всегда было принято на предприятиях.

Оптимизация производственного плана может выполняться по разным критериям – по минимальному сроку изготовления, по минимальной себестоимости, по максимальной ритмичности загрузки оборудования и т.д.

Управление производством



Планшеты и инфопанели в производстве

В системе предусмотрена развитая поддержка партионного (и номерного) учета товарно-материальных ценностей и партий выпускаемой продукции, что позволяет при изготовлении продукции обеспечить полную прослеживаемость перемещения и использования различных ресурсов с учетом их принадлежности к конкретной партии со своими уникальными свойствами, ценой, документами (сертификатами и т.п.). Соответственно, для каждой партии есть возможность печати сопроводительных маршрутных карт, которые в дальнейшем будут сопровождать эту партию по ходу производства. Для снижения влияния человека реализована возможность использования меток для автоматизации учета перемещений продукции и ее компонентов. По RFID- или BLE-метке система распознаёт данные по номенклатурным позициям и материалам в производстве, определяет место нахождения и перемещения и фиксирует эти данные в системе.

Рабочие получают задания на персональных планшетах. Это позволяет обеспечить оперативный доступ к актуальному сменному заданию даже в условиях динамичных и постоянно корректируемых планов. Идентификация на планшете выполняется по пропуску или персональному штрих-коду. Таким образом, доступ к сменному заданию никто, кроме самого рабочего, получить не может.

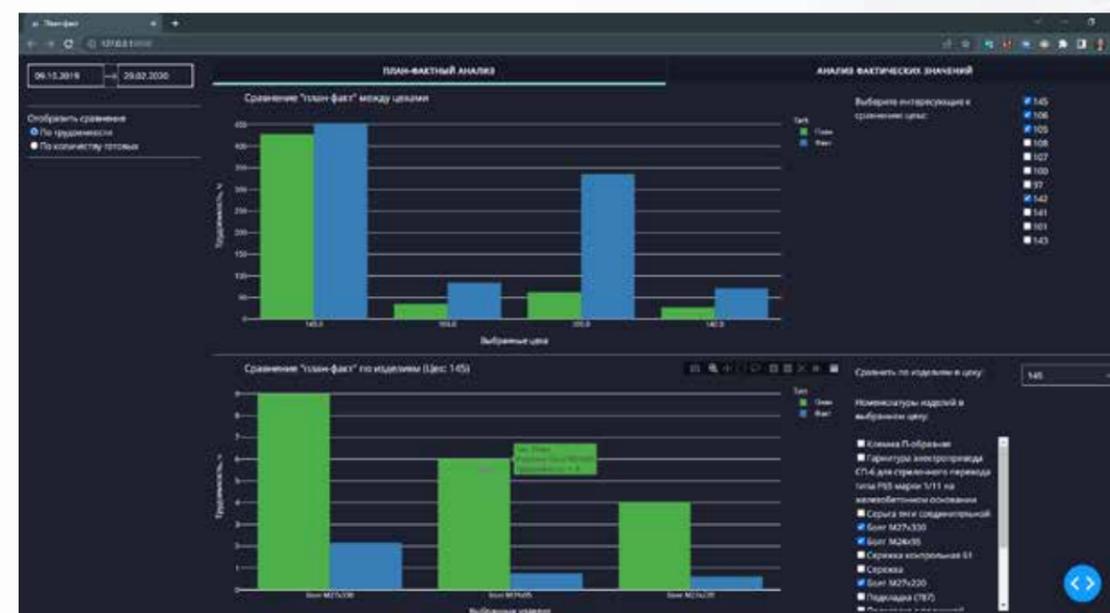
По окончании обработки рабочий также на планшете фиксирует факт окончания операции и вводит данные о количестве готовых деталей. В случае возникновения отклонений в производстве (поломка инструмента, брак заготовки и т.д.) эта информация также фиксируется в системе через планшеты.

После закрытия электронных заданий информация о необходимости проведения контроля автоматически направляется контролерам ОТК. Принцип работы контролера в целом идентичен принципу работы рабочего. Задания на контрольные операции отображаются на панели планшета контролера. По факту проведения контроля контролер с помощью планшета фиксирует количество годных изделий, количество изделий с отклонениями и подробные сведения о данных отклонениях.

Система в автоматическом режиме проводит мониторинг работы станков. Все оборудование объединяется в единую сеть. Состояние оборудования, применяемые режимы, выполняемое сменное задание, управляющие программы, простои станков и их причины – вся эта информация собирается и анализируется в режиме онлайн. Таким образом формируются данные для проведения предиктивной аналитики поломок станков с применением технологий нейронных сетей и «глубокого обучения».

Вся информация о текущем ходе производства, об отклонениях и возникающих инцидентах в рамках единой системы доступна на всех уровнях управления, уведомления отображаются на мобильных устройствах. Таким образом обеспечивается минимизация времени на принятие решений и контроль хода производства в режиме онлайн.

На информационных панелях, расположенных непосредственно на производственных площадках, выводится информация о плане и фактическом выпуске продукции, о выработке рабочих, эффективности работы оборудования. Подобная информация повышает трудовую дисциплину, а также приносит соревновательный интерес в работу коллектива. Мастеру и начальнику цеха дашборды позволяют визуально в режиме реального времени контролировать выполнение плановых показателей, текущую загрузку оборудования и качество работы сотрудников. Для топ-менеджмента информационные панели представляют собой стратегические дашборды не только с производственной информацией в разрезе завода, цеха или участка, но и финансовые отчеты по заработной плате рабочих, отставании или опережении заказов, себестоимости незавершенного производства. В качестве производственной аналитики для верхнего руководящего состава выводятся обобщенные показатели, такие как OEE, процент брака по группам оборудования, объем свободных мощностей на требуемый горизонт принятия решений.



Реализация эксплуатационной BIM-модели на базе комплексной системы Model Studio CS

Трехмерное и информационное проектирование является наиболее эффективным направлением автоматизации проектных работ.

Комплекс программных средств Model Studio CS и CADLib обеспечивает обработку данных об архитектурно-планировочных, конструктивных, технологических, эксплуатационных характеристиках объекта, объединенных в общем информационном поле – цифровой информационной модели (ЦИМ), которая представляет собой трехмерную BIM-модель. Все данные в ЦИМ связаны между собой и взаимозависимы. ЦИМ содержит генплан, строительные системы, схемы технологического оборудования и трубопроводных систем, системы вентиляции, электроснабжения и автоматизации, инженерные сети.

Параметризация (информационное содержимое) включает:

- Места крепления/соединения/посадочные.
- Технические характеристики.
- Правила коллизий (зоны недоступности, правила приближения).
- Физические характеристики (прочностные, гидравлические, нагрузочные и т.д.).

В среде визуализации ЦИМ CADLib настраиваются классификаторы, позволяющие отображать фрагменты модели по зданиям и сооружениям, оборудованию, системам. ЦИМ обеспечивает связь со всеми данными в платформе TechnologiCS, в том числе с данными модулей PLM, IIoT, EAM, WMS.

Пообъектный доступ к информации позволяет путем простого выбора получить все сведения об объекте:

- Наименование, марка, производитель, материал, вес.
- Текущий статус объекта, загрузка, состояние выполнения задания, текущая наработка.
- Регламенты обслуживания по объекту, ремонтные спецификации и технологии.
- Плановые и фактически проведенные ТО и ремонтные работы и т.д.



Мобильный ТОиР на базе TechnologiCS

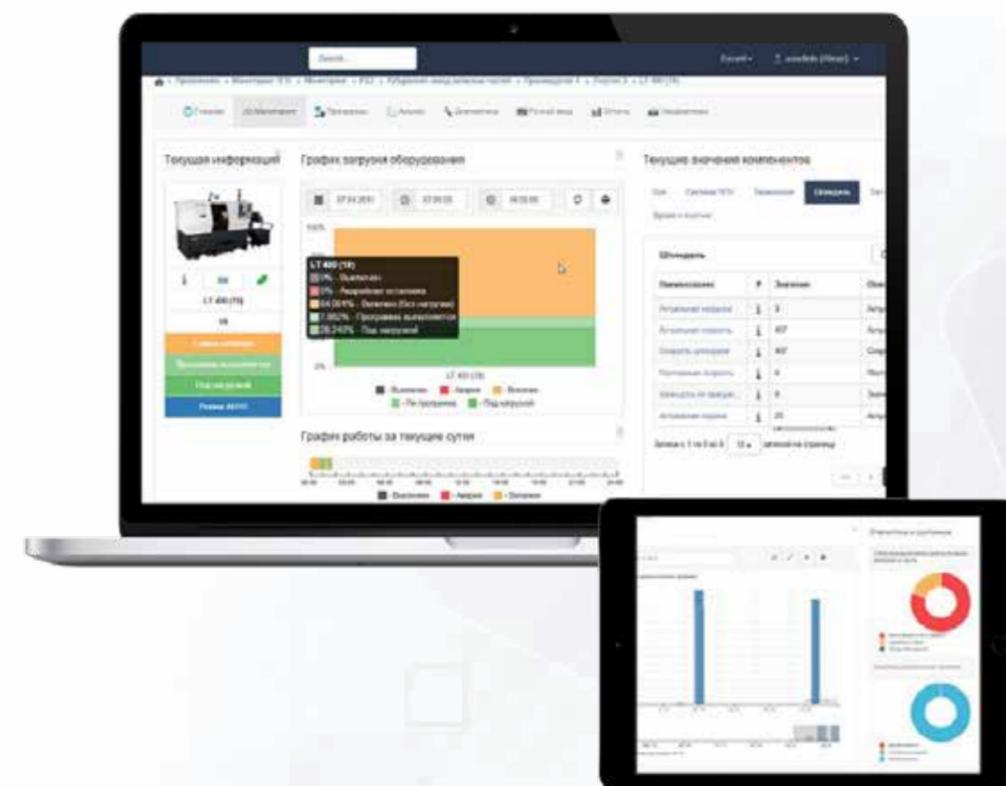
Мобильный ТОиР обеспечивает ремонтным службам предприятий удобные средства выполнения их текущих задач. Каждая единица оборудования может быть снабжена штрих- или QR-кодом либо RFID/VLE-меткой, позволяющей однозначно идентифицировать данное оборудование.

Функционал мобильного ТОиР обеспечивает:

- Формирование сменных заданий и нарядов на ремонтные работы.
- Загрузку сменных заданий и контролируемых параметров на мобильное устройство.
- Инструментальную идентификацию оборудования.
- Ввод значений контролируемых параметров и результатов выполнения ремонта/ППР.
- Формирование печатных форм по результатам выполнения сменных заданий (ведение сменных журналов, рапортов).
- Сбор, хранение и обработку данных по результатам выполнения обходов, обслуживания и ремонтов оборудования.

Регистрация информации об аварийных поломках выполняется также из интерфейса мобильного ТОиР в месте обнаружения поломки после идентификации оборудования (считывания метки) мобильным устройством. Контрольные параметры хранятся системой в привязке к объектам обслуживания.

Из системы на мобильное устройство пользователя могут загружаться инструкции и другая справочная информация, привязанная к единицам оборудования и необходимая для полноценного и качественного выполнения работ по ТОиР данной единицы оборудования.



Проекты



Внедрение позаказного учета в ПАО «Электроприбор» на базе TechnoLogiCS

Тамбовское ПАО «Электроприбор» – один из лидеров на рынке высокотехнологичного авиационного и космического приборостроения, крупнейший налогоплательщик Тамбовской области.

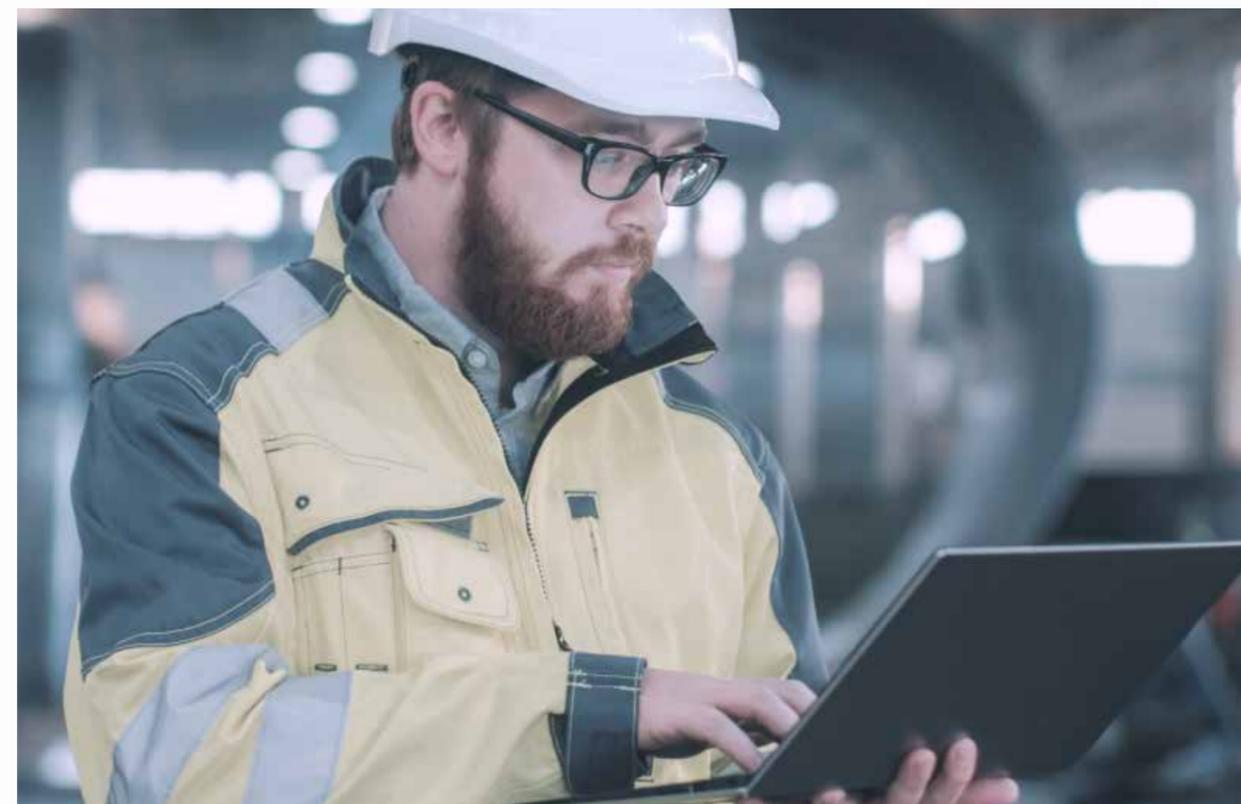
Цели и задачи проекта

- Внедрение позаказного учета на основании ФЗ «О государственном оборонном заказе» от 29.12.2012 г. № 275.
- Ведение полуфабрикатного метода учета на уровне складского и производственного учета.
- Внедрение математической модели планирования производства в системе TechnoLogiCS.

Итоги проекта

- Сокращено время производственного цикла выпуска продукции.
- Реализована прослеживаемость выпуска изделия.
- Внедрен позаказный учет в соответствии с ФЗ.
- Внедрен полуфабрикатный метод учета в системе TechnoLogiCS.
- Реализована передача данных для бухгалтерской системы 1С.

Используемые функциональные блоки: PDM, CAPP, SPP, MPS, MES, WMS, QM.



Внедрение в АО «Тулаточмаш» системы управления производством на базе TechnologiCS

АО «Тулаточмаш» – один из ведущих конструкторских и производственных центров Тулы, проводящий работы по проектированию, изготовлению, испытанию и комплексной отработке широкой номенклатуры военноориентированной продукции.

Цели и задачи проекта

- Повышение эффективности использования производственных мощностей.
- Полная прозрачность производства, контроль производства онлайн.
- Автоматизированное планирование.
- Прослеживаемость всех ресурсов в производстве.

Итоги проекта

По итогам реализации проекта достигнуты следующие результаты:

- Стопроцентная актуальность КД и ТД в производстве.
- Повышение OEE оборудования до 86%.
- Рост выработки в нормочасах и в единицах выпущенной продукции на 7%.
- Снижение времени внеплановых простоев оборудования на 60%.
- Сокращение затрат на исправление брака на 8%.

Используемые функциональные блоки: **PDM, CAPP, MPS, MES, WMS, IIoT, QM, PLM, AR.**



Управление жизненным циклом изделия в системе TechnologiCS в АО «МСЗ»

Акционерное общество «Муромский стрелочный завод» (АО «МСЗ») входит в группу «Верхнее строение пути» и является ведущим предприятием России по производству стрелочной продукции для железнодорожного транспорта.

Цели и задачи проекта

- Цифровизация всех производственных процессов.
- Создание единой базы данных для всего предприятия.
- Сокращение времени на этапе «конструкторско-технологическая подготовка» – «производство».
- Сокращение производственного цикла изготовления изделия на предприятии.

Итоги проекта

- Все производственные подразделения ведут работу в единой информационной среде TechnologiCS.
- Повышение скорости разработки новой продукции в 4 раза.
- Сокращение времени на подготовку производства.
- Рост производительности труда на 20%.
- Реализован оперативный учет в онлайн-режиме.
- Повышение скорости исполнения заказа на 20%.
- Снижение затрат на производство продукции на 4%.

Используемые функциональные блоки: **PLM, Ext-CAD, PDM, CAPP, MPS, SPP, MES, WMS, QM, EAM.**



Предприятия, использующие TechnologiCS

- АО «Тулаточмаш» (г. Тула, концерн «Высокоточные комплексы»).
- АО «МПО им. И.Румянцева» (г. Москва, концерн «Технодинамика»)
- АО «Тамбовский завод «Электроприбор» (г. Тамбов, концерн «Радиоэлектронные технологии»).
- АО «Муромский стрелочный завод» (г. Муром).
- Концерн «РМ-Терекс» (единая платформа для заводов в Брянске, Твери, Челябинске, Златоусте и управляющей компании в Москве).
- Концерн «Тракторные заводы» (единая платформа подготовки производства для заводов в Чебоксарах, Красноярске, Владимире).
- ПАО «Уралмашзавод» (г. Екатеринбург).
- ПАО «НЗКХ» (г. Новосибирск, корпорация «ТВЭЛ», Росатом).
- И ещё 46 предприятий в РФ и Белоруссии.

TechnologiCS



technologics.ru

+7 (495) 069-44-44
sales@technologics.ru