



СОЗВЕЗДИЕ
CADP

T-FLEX PLM
РОССИЙСКИЙ ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС

Конференция T-FLEX PLM

АО «ГМС Нефтемаш»

Автоматизированная информационная система
конструкторско-технологической подготовки
производства (АИС КТПП) на базе комплекса T-FLEX PLM

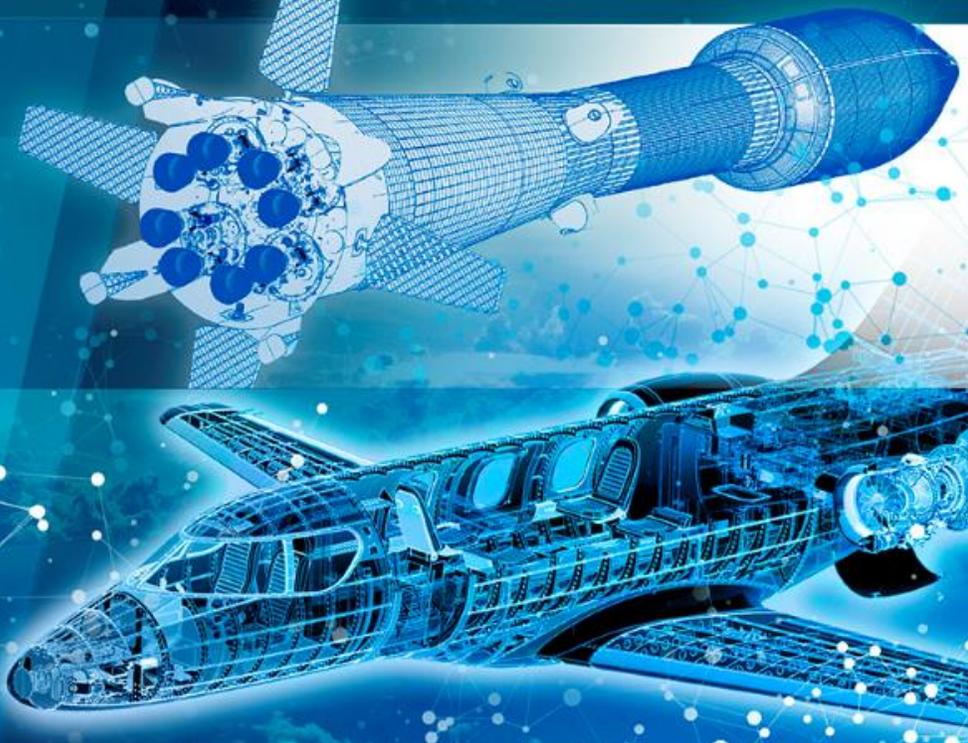
Константинов Константин Владимирович

Главный конструктор

CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/MBSE/CRM/PM/MDM/RM/



ТЮМЕНЬ
ГМС НЕФТЕМАШ



Активы Группы ГМС

Промышленные насосы

ГМС Ливгидромаш, г. Ливны

Насосы для нефтегазового сектора, энергетики и ЖКХ

Ливнынасос, г. Ливны

Погружные скважинные насосы для водоснабжения

Нижневартовскремсервис

г. Нижневартовск

Насосное, буровое, промышленное оборудование и сервис

Димитровградхиммаш

г. Димитровград

Насосное, емкостное, сепарационное и теплообменное оборудование

Бобруйский машиностроительный завод

г. Бобруйск, Беларусь

Насосы для нефтепереработки, горной промышленности и металлургии

Промбурвод, г. Минск, Беларусь

Погружные скважинные насосы для водоснабжения

ГИДРОМАШСЕРВИС, г. Москва

Объединённая торговая компания Группы ГМС

Промышленные Компрессоры

Казанькомпрессормаш

г. Казань

Компрессорные установки, ГПА и компрессорные станции

НИИтурбокомпрессор

г. Казань

Научно-исследовательский институт промышленных компрессоров

ЦПСиК, г. Москва

Проектирование и поставка газоперекачивающих агрегатов

Нефтегазовое оборудование и Проекты

ГМС Нефтемаш, г. Тюмень

Нефтегазовое оборудование в блочно-модульном исполнении

Сибнефтемаш, г. Тюмень

Емкостное и нефтепромысловое оборудование

Сибнефтеавтоматика, г. Тюмень

Расходоизмерительное оборудование

Гипротюменьнефтегаз, г. Тюмень

Проектирование объектов обустройства месторождений

Томскгазстрой, г. Томск

Строительство объектов в нефтегазовом комплексе и водном хозяйстве

Технологии переработки нефти и газа

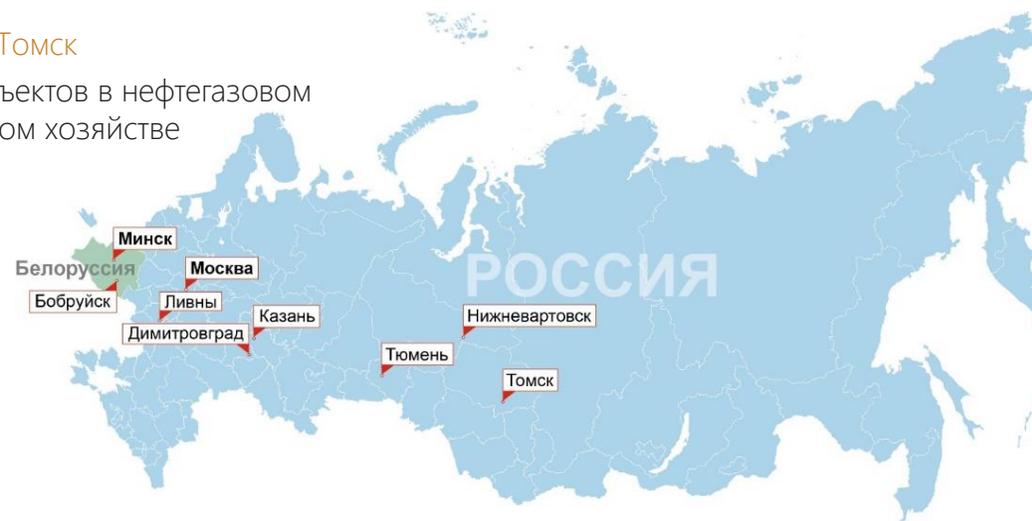
ГМС Процессинг

Текнолоджис, г. Москва

Сервисно-производственный центр

Инженерный центр

Центр обучения и повышения квалификации



Производственные площади включают механические и сборочные цеха, дробеструйные и окрасочные камеры, сварочные посты, лаборатории неразрушающего контроля, химическую и испытательные лаборатории, участки отгрузки, участки испытаний, складские помещения и другие.



Компрессорная установка блочно-модульного исполнения

ДКС Марковского нефтегазоконденсатного месторождения

Заказчик: ООО «Газпром добыча Краснодар»
Период реализации проекта: 2019-2023 г.



> 1 400

количество сотрудников

139,3

 тыс. м²

производственные площади

277

единиц металлообрабатывающего и сварочного оборудования

4x4x16_м

максимальные габариты одного блок-модуля

Реализованные проекты



Установка мембранного выделения гелиевого концентрата.
Вид изнутри и снаружи.

Чаяндинское
нефтегазоконденсатное
месторождение.

Заказчик: ПАО «Газпром»
Период реализации проекта:
2016-2018 г.



Усть-Кутская
газофракционирующая установка

Усть-Кутский
газоперерабатывающий завод

Заказчик: ООО «Иркутская
нефтяная компания»
Период реализации проекта:
2021-2023 г.



Обоснование необходимости реализации проекта внедрения T-FLEX PLM

- **Сокращение времени конструкторско-технологической подготовки производства новых изделий**
- **Переход с устаревших версий самописных программных средств на отечественный программный комплекс, снижение санкционных рисков при использовании иностранного ПО**
- **Поддержка актуальности данных об изделии на всем жизненном цикле, цифровизация данных**
- **Улучшение единых бизнес-процессов предприятия, в т.ч. с использованием бесшовной интеграции между программными компонентами**
- **Необходимость передачи данных в ERP**

Внедрение T-FLEX PLM в конструкторской подготовке производства

Создание автоматизированных рабочих мест (АРМ)

- Создан АРМ для добавления покупных изделий
- Идёт создание других АРМ (для удобства работы в T-FLEX DOCs и др.)

Интеграция CAD-PDM

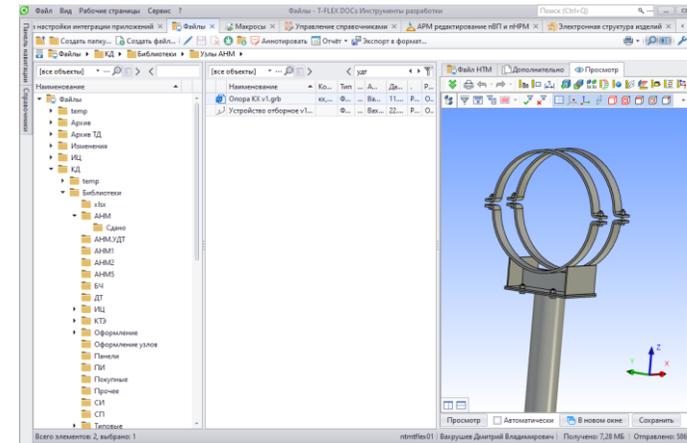
Настроена передача данных из CAD:

- наименование
- обозначение
- количество
- масса
- площадь
- габариты
- материал
- форматы (A1,A2, A3 для печати)
- признаки типа ЗИП, ПНР, КМЧ, КС
- сварные швы и их длины

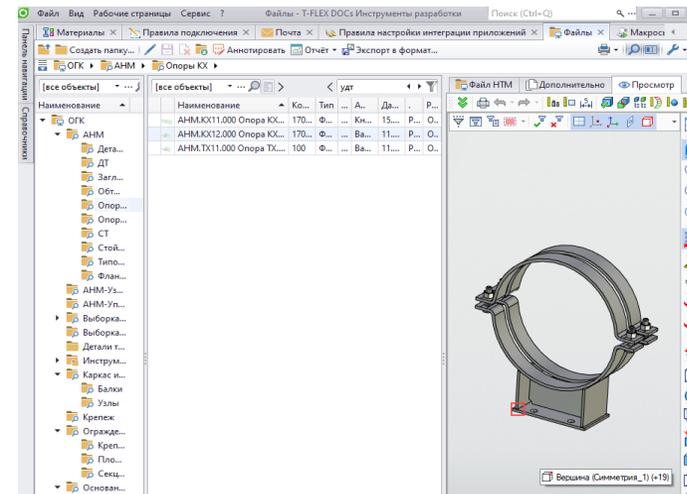
Ограничительный перечень по материалам, деталям и крепежу

- На базе НТД проведена **группировка** по минимальным требованиям к материалам
- На базе статистики отобран и вынесен в **отдельный справочник** перечень деталей трубопроводов и крепежа
- Справочник **связан** с библиотекой CAD

Структура библиотек. Папки поиска.



Физическая структура расположения файлов библиотек.

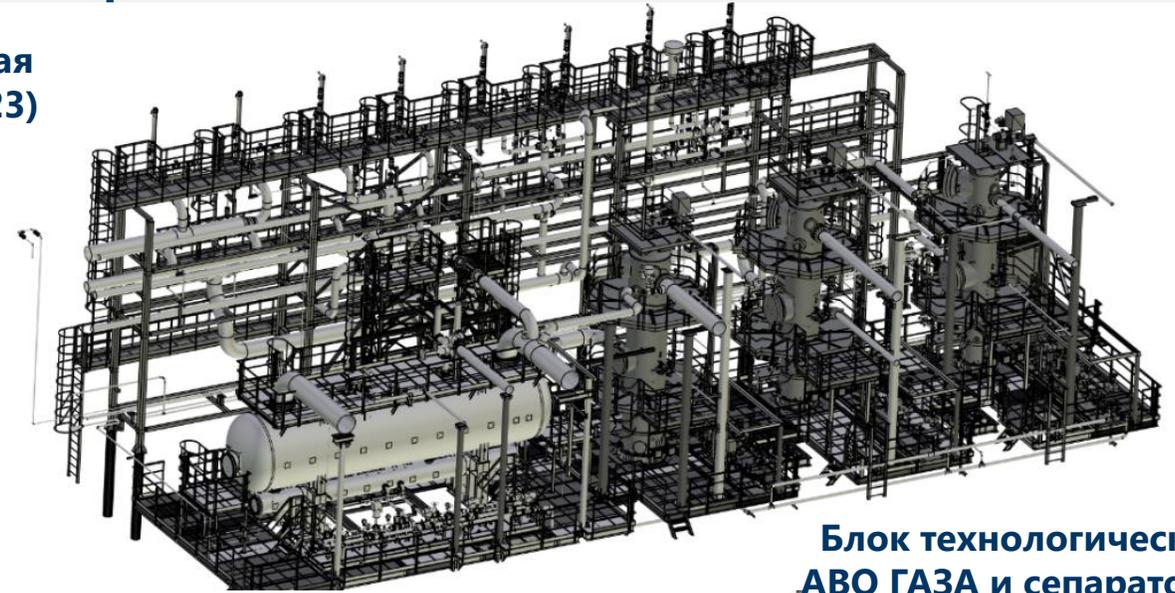
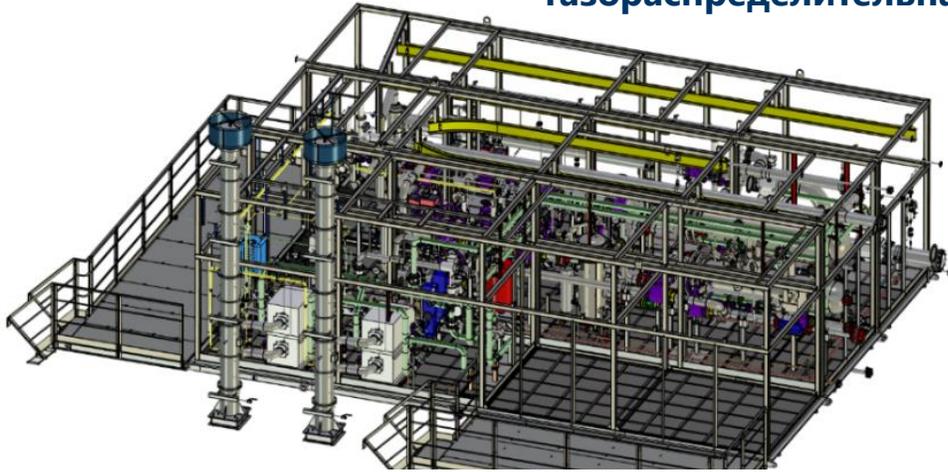


Файлы отобраны по условиям в папки. При соблюдении условий папки пополняются автоматически.

Внедрение T-FLEX PLM в конструкторской подготовке производства

Примеры проектов

Станция автоматизированная
газораспределительная (2023)

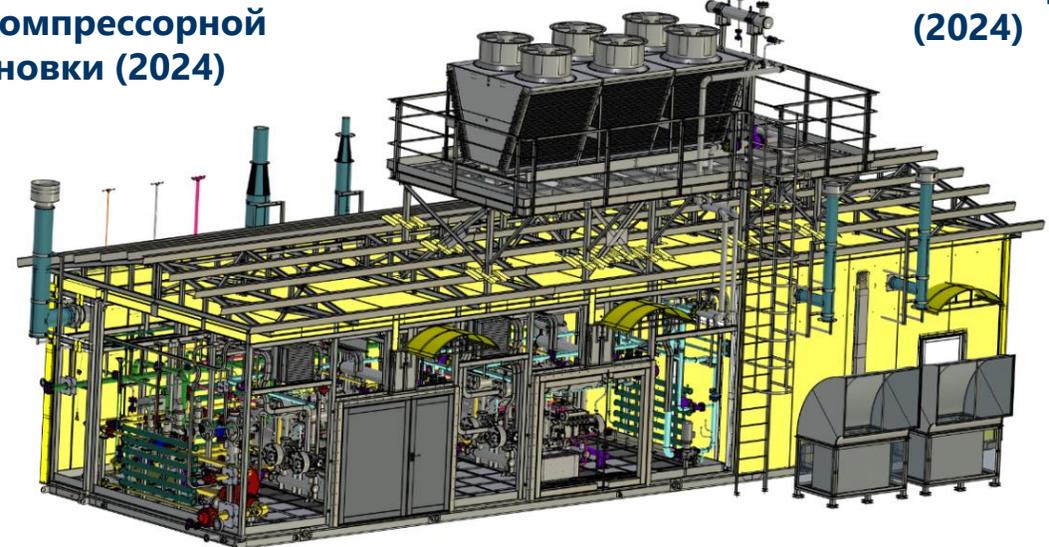


Блок технологический
АВО ГАЗА и сепараторов
(2024)

Блок компрессорной
установки (2024)

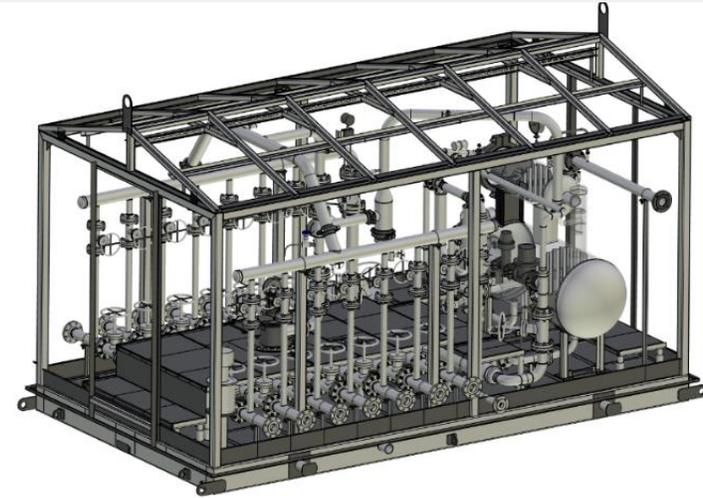


Установка подготовки
топливного газа (2024)



Внедрение T-FLEX PLM в конструкторской подготовке производства. Итоги

- Систематизация и унификация узлов и деталей. Сокращение ошибок.
- Систематизация материалов. Приведение к требованиям НТД.
- Трёхмерная модель. Сокращение коллизий.
- Единое информационное пространство.
- Повышение производительности конструкторов в части металлоконструкций.
- Электронное согласование КД (ТК, НК, подпись, утверждение).
- Систематизация архива. Автоматизированная подготовка комплекта КД (комплексная печать).
- Увеличение времени разработки КД для изделий, не имеющих аналогов в T-FLEX DOCs.
- Повышение требований к квалификации сотрудников.



Перспективы

- Автоматизация подготовки сопроводительной документации.
- Управление проектами.
- Проект «Мера». Модульный подход к компоновке.
- Внедрение ERP

Внедрение T-FLEX PLM в технологической подготовке производства

Получение актуальной структуры и графической модели изделия.

Реализован инструмент оперативной частичной и полной замены материала в рамках сборочной единицы, проекта, заказа.

Сформирована технологическая база маршрутов и операций, назначены рабочие центры.

Автоматический расчёт:

- нормы расхода основных и вспомогательных материалов;
- сварочные материалы;
- площади покрытия и нормы расхода ЛКМ с учётом количества слоёв.

Автоматическое назначение:

- **параметров заготовки детали** из электронной структуры изделия (габаритные размеры, масса);
- **припусков** на заготовку в зависимости от выбранной технологии изготовления детали;
- **маршрутов на типовые** детали и сборочные единицы.

Технологическая подготовка производства в T-FLEX: перспективы и планы



Автоматизация технологической подготовки производства на базе параметрических типовых деталей и конструкций



Минимизация ручного внесения данных, исключение ошибок, связанных с человеческим фактором, повышение производительности отдела



Эффективное управление, планирование и контроль с помощью системы задач и поручений

Трудовое нормирование в T-FLEX PLM

Создание и объединение трудового нормирования для всех видов работ в одной программе

Методы расчётов в трудовом нормировании с использованием данных, полученных из CAD (масса, площадь, габариты, материалы):

- Формульный расчёт
- Оцифрованные справочники

Отчёт

Ведомость ДСЕ
112566-СИКТ.00.00.000 - Узел учета газа УУГ (0680-П-00000-НОС7.3-ТТ-001) - А.1.1

№	Тип ДСЕ	Обозначение, наименование ДСЕ	Масса детали (кг)	Материал заготовки	Длина заготовки	Ширина заготовки	Кол-во в Изл.	Маршрут код	Маршрут. Наименование операции	Норма времени на	Норма времени на СЕ
340	Деталь	АНМ.КХ11.001-325 - Полукомут - А.1	3,3	Лист 10 ГОСТ 19903-2015-09Г2С ГОСТ 19281-2014	628	60	24				
								141.0901	Штамповочная (холодная)	0	0
								104.0020	Отрезная(ножовка листовые)	0,056	1,344
								341.0201	Комплектовочная	0	0
								225.0802	Кузнечная	0,16	3,84
Итого:											
344	Деталь	АНМ.КХ11.002-325 - Плита - А.1	1,8	Лист 6 ГОСТ 19903-2015-09Г2С ГОСТ 19281-2014	180	220	6				
								302.0011	Плазменная резка с ЧПУ(лист) 2Д	0,03	0,18
								308.0130	Свершильная	0,14	0,84
								341.0201	Комплектовочная	0,0001	0,0006
Итого:											
345	Деталь	АНМ.КХ12.003-325 - Стенка - А.1	1,3	Лист 6 ГОСТ 19903-2015-09Г2С ГОСТ 19281-2014	170	161	12				
								302.0011	Плазменная резка с ЧПУ(лист) 2Д	0,03	0,36
								341.0301	Комплектовочная	0,0001	0,0012
Итого:											
347	Деталь	АНМ.КХ12.004-325 - Ребро - А.1.1	1,2	Лист 6 ГОСТ 19903-2015-09Г2С ГОСТ 19281-2014	188	135	6				
								302.0011	Плазменная резка с ЧПУ(лист) 2Д	0,065	0,39
								341.0301	Комплектовочная	0	0

Выбор формулы/справочника

Выбор объекта из справочника Формулы нормирования

Создать "Формула"

[все объекты]

Наименование
Формула для тестирования
Формула тест
Гидроабразивная резка (прямоугольник)
Отрезная плазменная (прямоугольник) - Цех №3
Отрезная плазменная (кольцо) - Цех №3
Слесарная (Настил сварной)
Ленточно-отрезная трубы
Отрезная плазменная (прямоугольник с отверстиями) - Цех №3
Установка деталей из угловой стали - по двум торцам
Установка деталей из угловой стали - по одному торцу
Установка деталей из угловой стали - По всей длине полки
Установка деталей из швеллерной стали - по одному торцу

ИЛИ

Связь на формулу

Свойства объекта 'Газовая резка листа'

Взять на редактирование Отмена

Наименование: Газовая резка листа Вид работы

Операция: Отрезная плазменная

Формула: [не задано]

Материал: [не задано]

Формула труда: Формула

Параметры

Наименование	Значение	Описание
Длина	0	
Ширина	0	
Толщина	0	

Описание: Расчет по формуле

Связь на справочник

Создать "Вальцовка обечаек"

Наименование	Диаметр	Длина	Толщина4
Вальцовка обечаек		500	300
Вальцовка обечаек		500	600
Вальцовка обечаек		500	1000
Вальцовка обечаек		500	1600
Вальцовка обечаек		500	2400
Вальцовка обечаек		500	3600
Вальцовка обечаек		700	300
Вальцовка обечаек		700	600
Вальцовка обечаек		700	1000
Вальцовка обечаек		700	1600
Вальцовка обечаек		700	2400
Вальцовка обечаек		700	3600
Вальцовка обечаек		700	5200
Вальцовка обечаек		1000	500
Вальцовка обечаек		1000	1000
Вальцовка обечаек		1000	1600
Вальцовка обечаек		1000	2400
Вальцовка обечаек		1000	3600
Вальцовка обечаек		1000	5200

ИТ-инфраструктура ГМС Нефтемаш



Программный комплекс
Нефтемаш (КП НФТ)



Система T-FLEX PLM интегрирована в существующую ИТ-инфраструктуру предприятия

- На предприятии существует единый справочник НСИ, который связан со всеми информационными системами
- Информация о заказах выгружается в T-FLEX DOCs и сопоставляется с проектами
- Данные о покупных и материалах из ЭСИ формируют потребность для закупа и основание для выписки цехами
- Состав изделия, технология и данные трудового нормирования передаются в ERP систему для планирования производства (ERP система Infor находится на этапе внедрения)



Текущий статус проекта, перспективы масштабирования

В 2024 году продолжилась совместная работа АО «ГМС Нефтемаш» и ЗАО «Топ Системы»

В работе формирование базы данных, включающей пронормированные рабочие процессы, для последующей интеграции в ERP-систему.

В проект включены дополнительные подразделения, проведено обучение сотрудников.

ГМС Нефтемаш первым из предприятий Группы ГМС внедрил в промышленную эксплуатацию ПО T-FLEX. Опыт масштабируется на другие предприятия холдинга.

В 2024 на АО «Сибнефтемаш» стартовал проект цифровизации на базе комплекса T-FLEX. Активно применяются опыт и компетенции, полученные в ходе внедрения T-FLEX на ГМС Нефтемаш.

Ведётся предварительная проработка проекта на АО «ИПФ «СибНА».

Благодарим
за внимание!



T·FLEX PLM

