



Крыловский  
государственный  
научный центр

# «Комплексная ИТ-автоматизация разработки электротехнической продукции в филиале "ЦНИИ СЭТ" ФГУП "Крыловский государственный научный центр»

Шубин Роман,  
Ведущий инженер-руководитель группы ИТ  
филиал «ЦНИИ СЭТ»

21.04.2021 г.



**Направление судовой  
электротехники**



**Технология  
электромонтажных работ**



**Направление  
водородной энергетики**

Обеспечивает полный ЖЦ наукоемкой инновационной продукции, включая:

- Создание единых электроэнергетических систем, включающих электростанции и системы электродвижения с интегрированной системой управления, совершенствование принципов генерирования, накопления и распределения электроэнергии;
- Создание систем электродвижения и управляемых электроприводов различного назначения;
- Разработка автоматизированных систем управления;
- Разработка технологии электромонтажных работ и создание оборудования специального исполнения;
- Разработка энергоустановок (ЭУ) на основе твердополимерных и твердооксидных топливных элементов (ТЭ);
- Проведение испытаний электротехнического оборудования и систем.

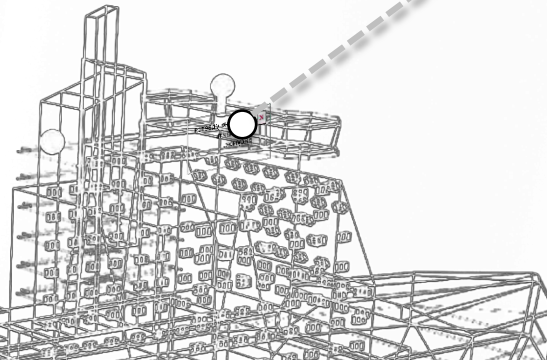
Согласующие  
трансформаторы



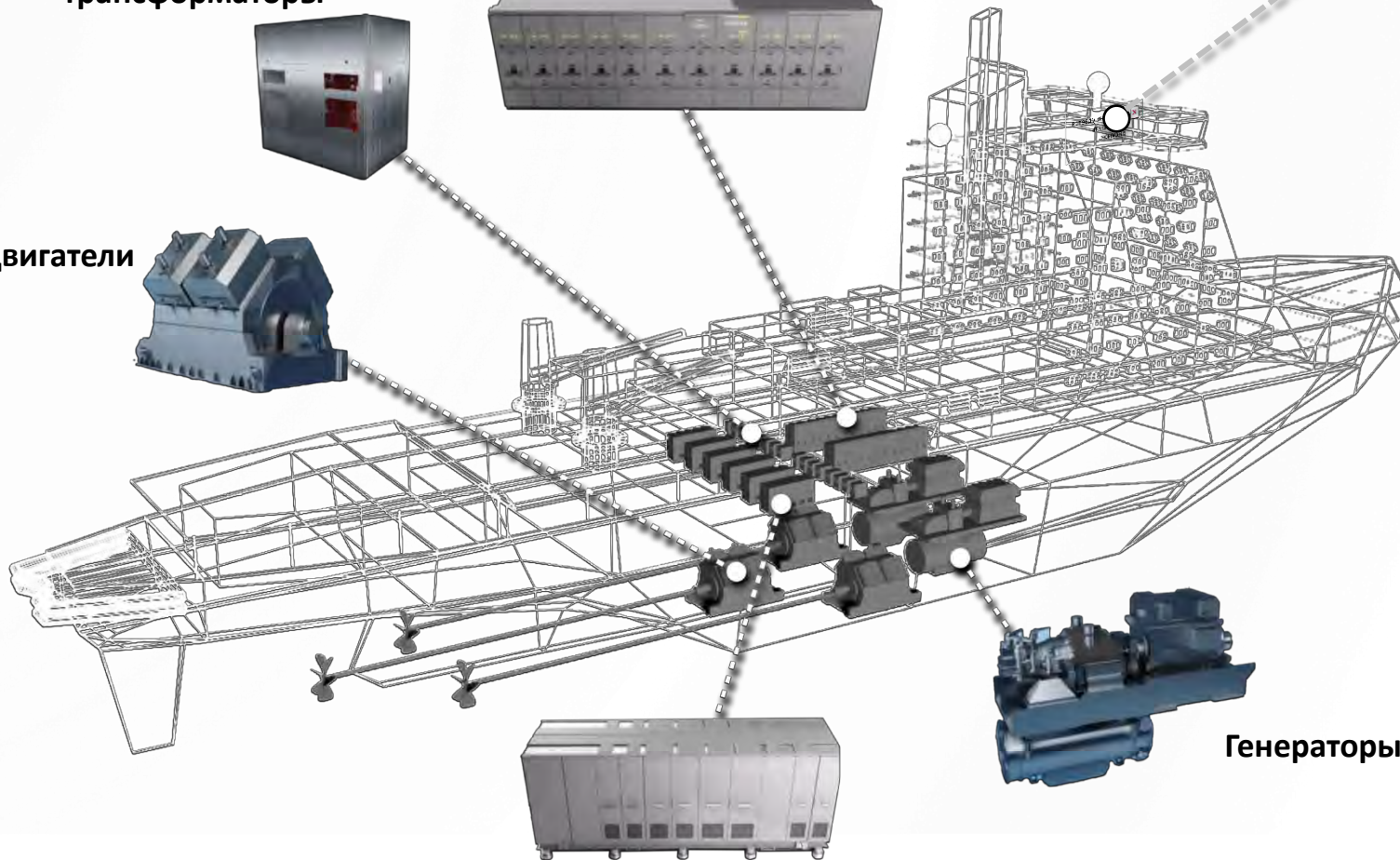
Главные распределительные  
устройства



Система управления



Гребные  
электродвигатели



Генераторы

Преобразователи частоты

Система электродвижения для универсального атомного ледокола проекта 22220





Спасательное судно  
21300



Многофункциональное  
судно ледового класса  
20180



Буксирное судно  
22030



Серия из 2-х  
гидрографических  
судов 19910



Буксирное судно  
745.1



Буксирное судно  
745.1



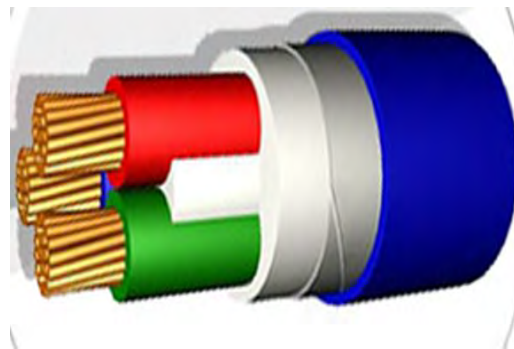
Дизель-электрический  
ледокол 21180



Серия из 2-х  
буксирных судов  
23470



Патрульный ледокол пр. 23550



Кабели и кабельные  
соединения

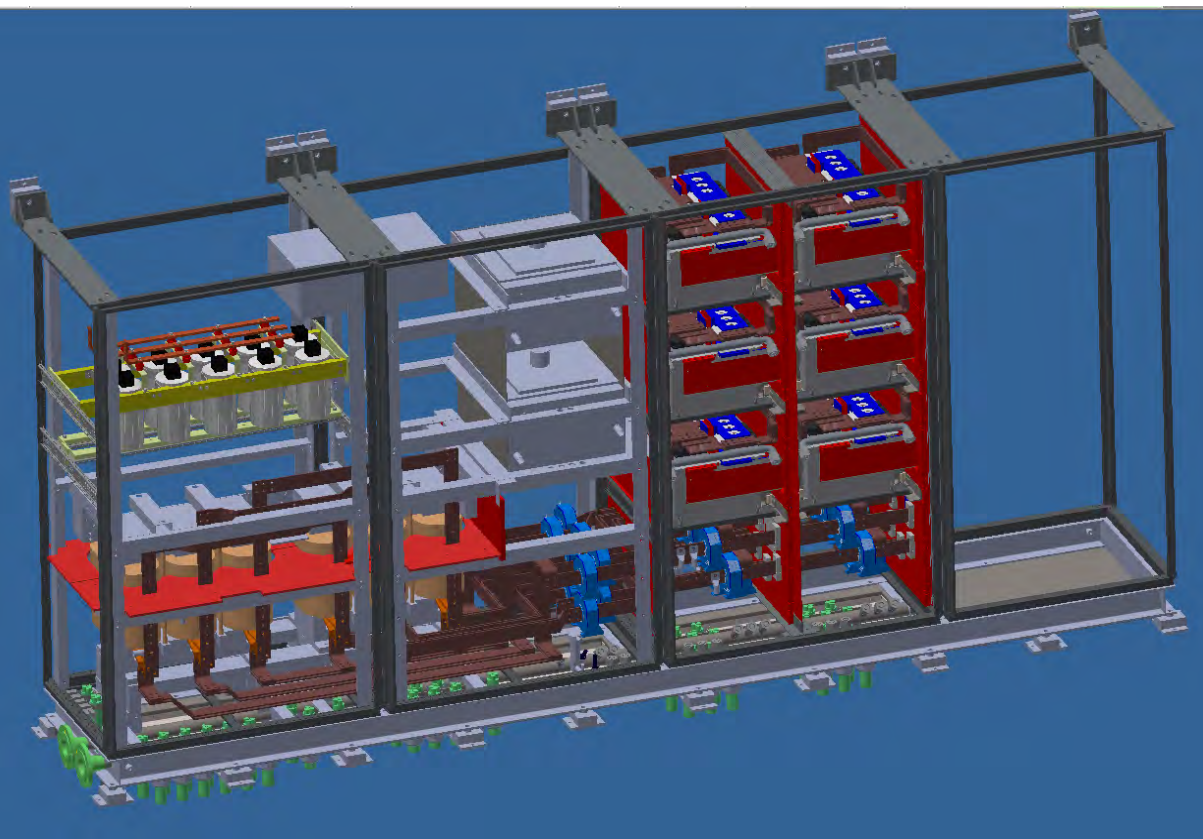


Электрохимические установки  
на водородных ТЭ



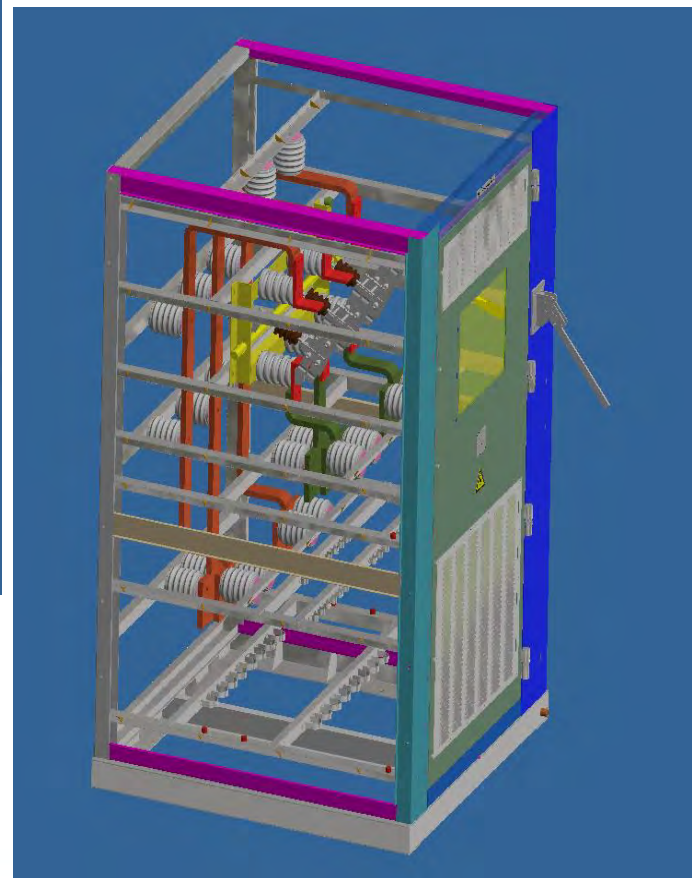
- САПР 3D-моделирования, разработки чертежей, ведомостей и спецификаций (CAD)
- САПР разработки электрических схем и сопутствующей документации (eCAD, EDA)
- Системы инженерного анализа (CAE), математического и многодисциплинарного моделирования
- Система управления проектами и данными о продукции (PDM/PLM)
- Системы автоматизации разработки программного кода судовых систем управления (IDE)
- Система информационного обеспечения разработки (MDM)

## Моделирование конструкций судовых ПЧ и ГРЩ.

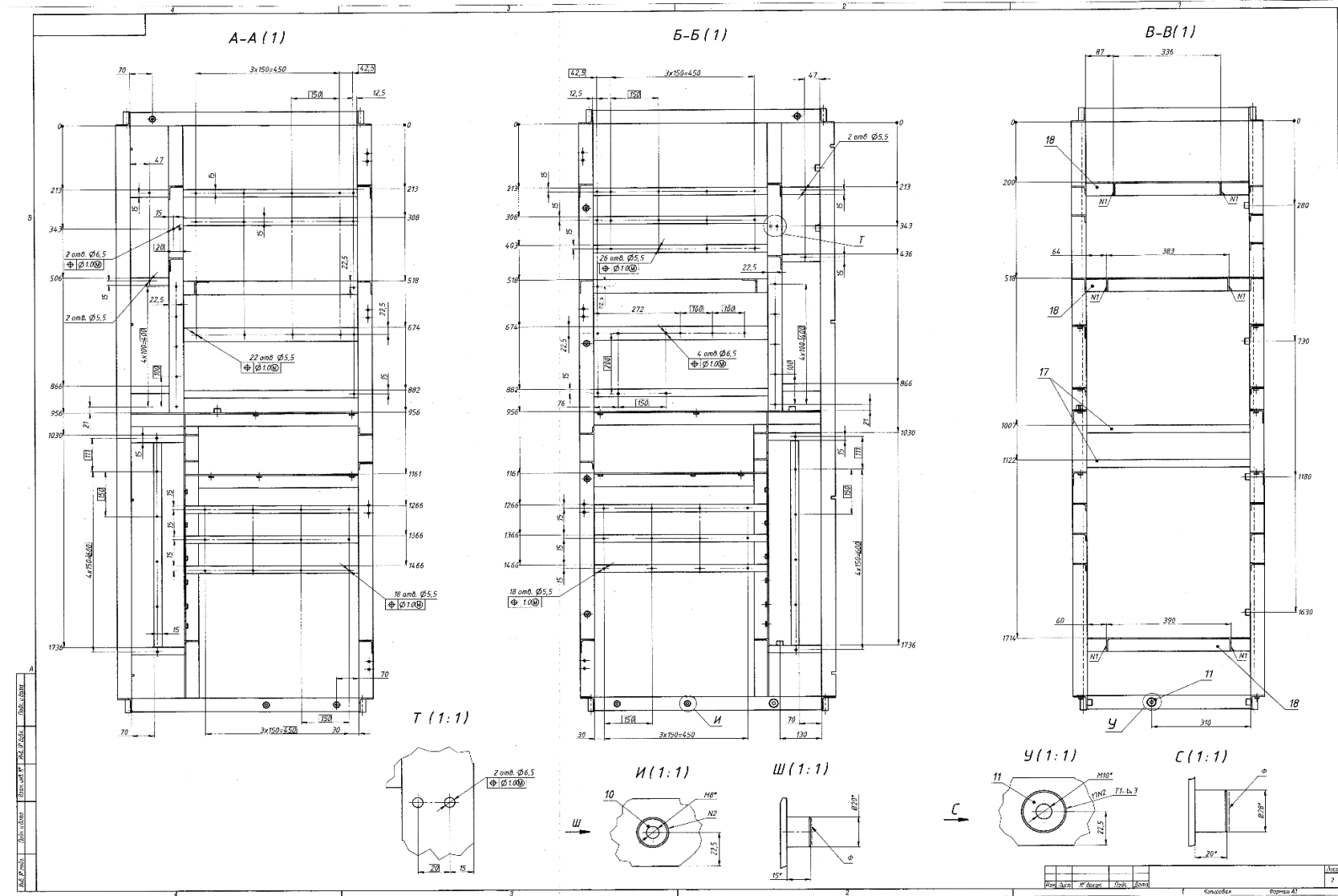


*Модель судового ПЧ*

*Модель ячейки ГРЩ*



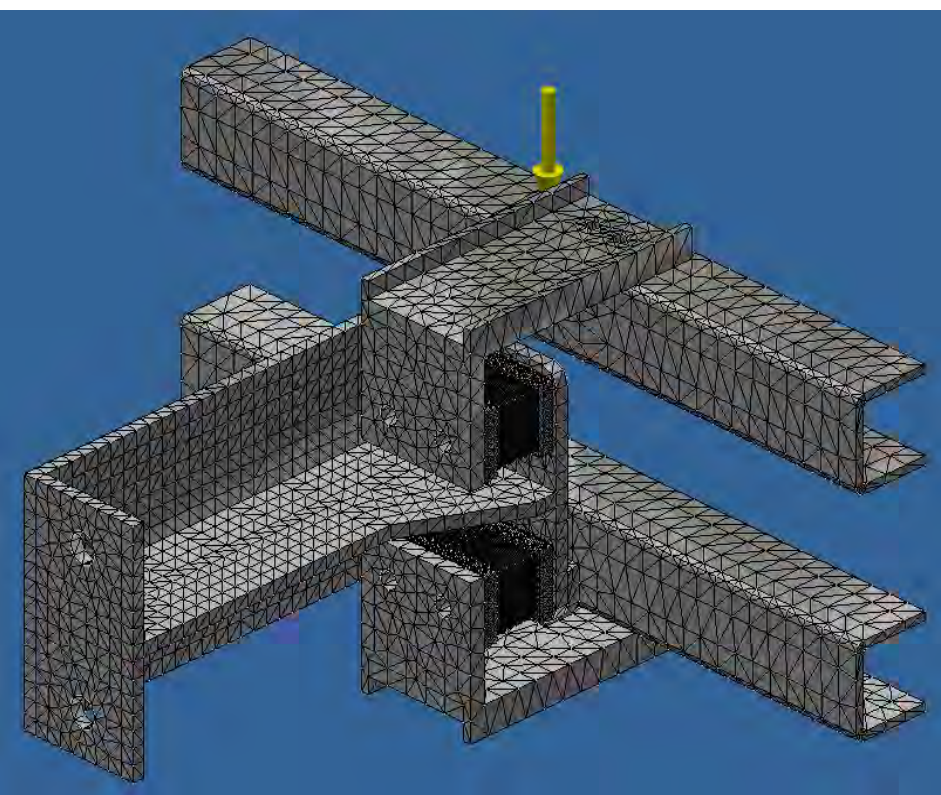




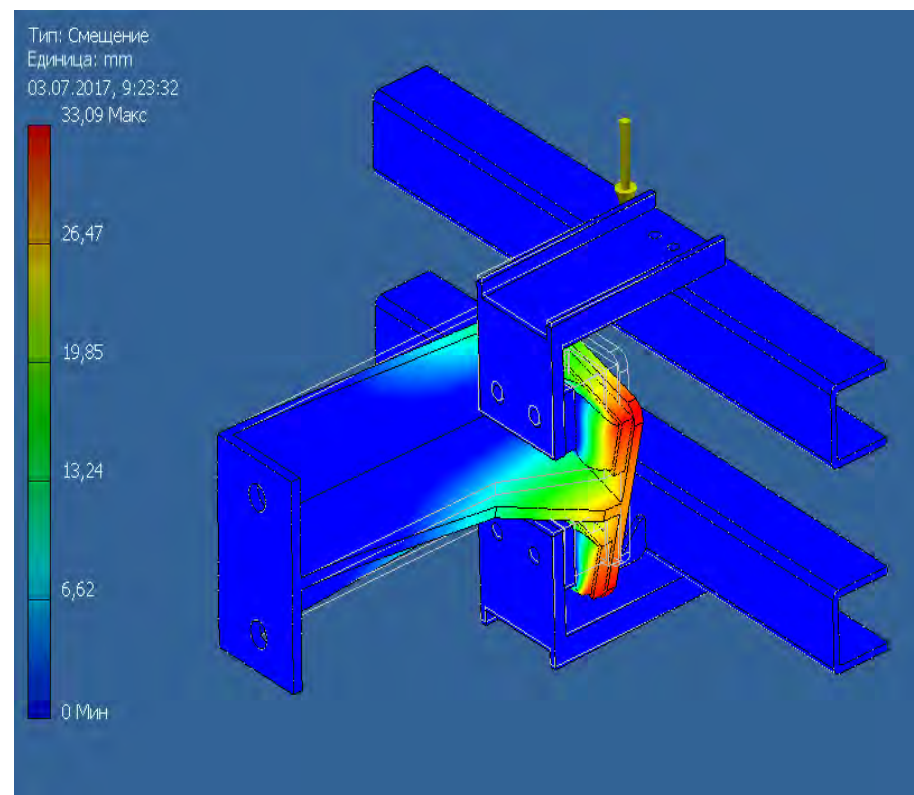
Чертеж каркаса судового ПЧ в соответствии с ЕСКД



*Конечно-элементная сетка  
элемента конструкции*



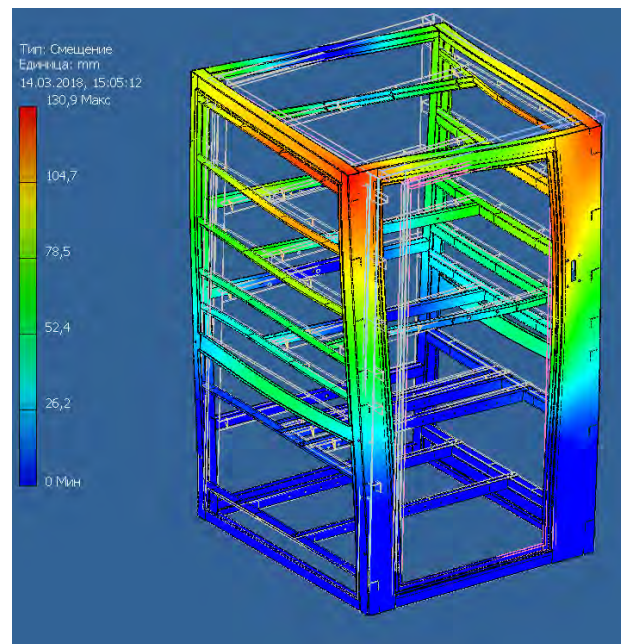
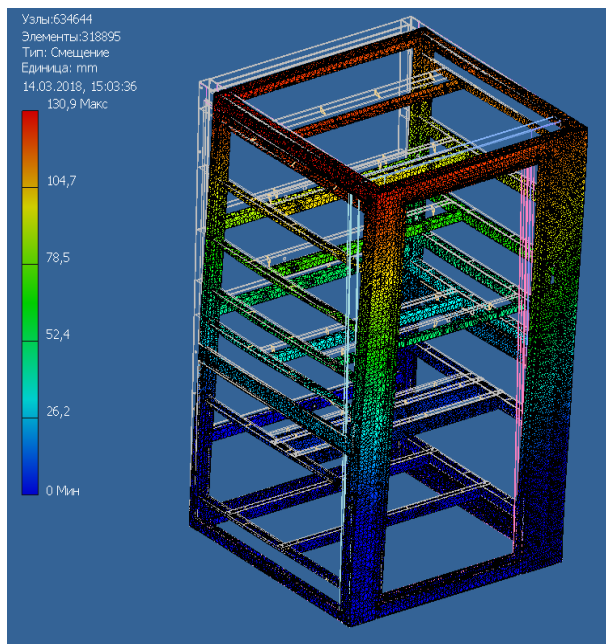
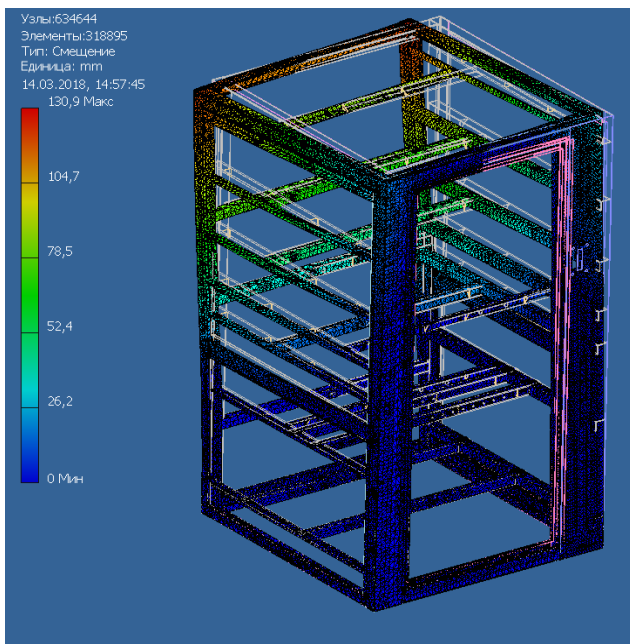
*Оценка деформации элемента конструкции*



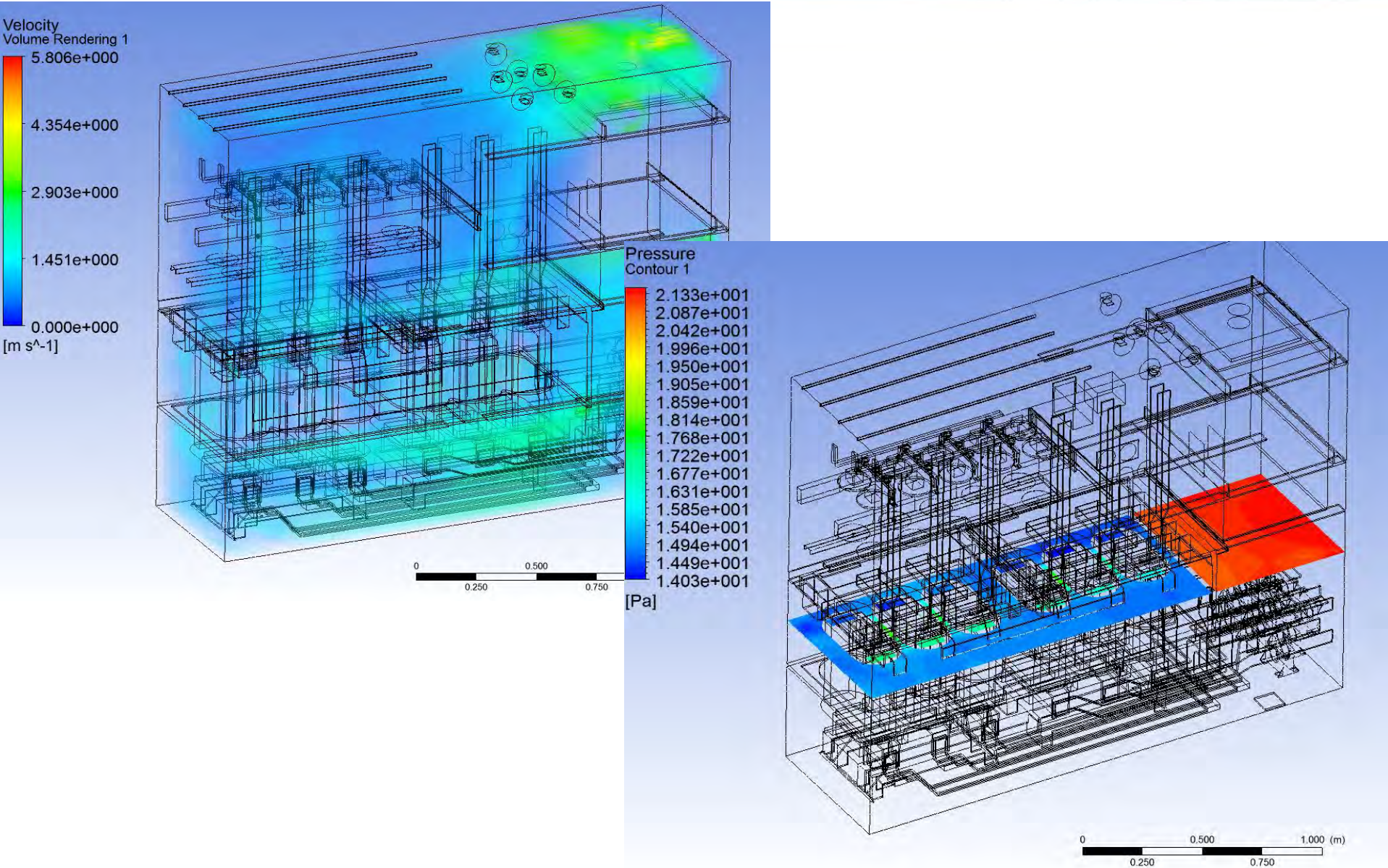




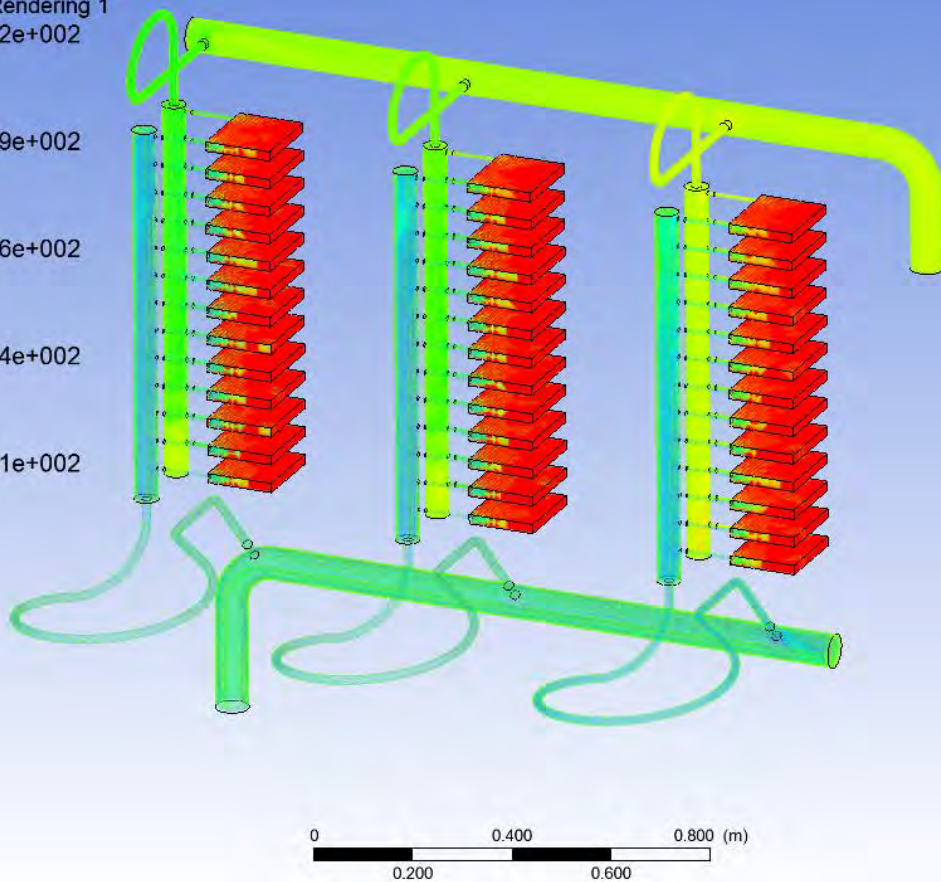
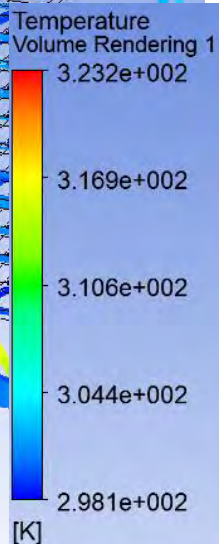
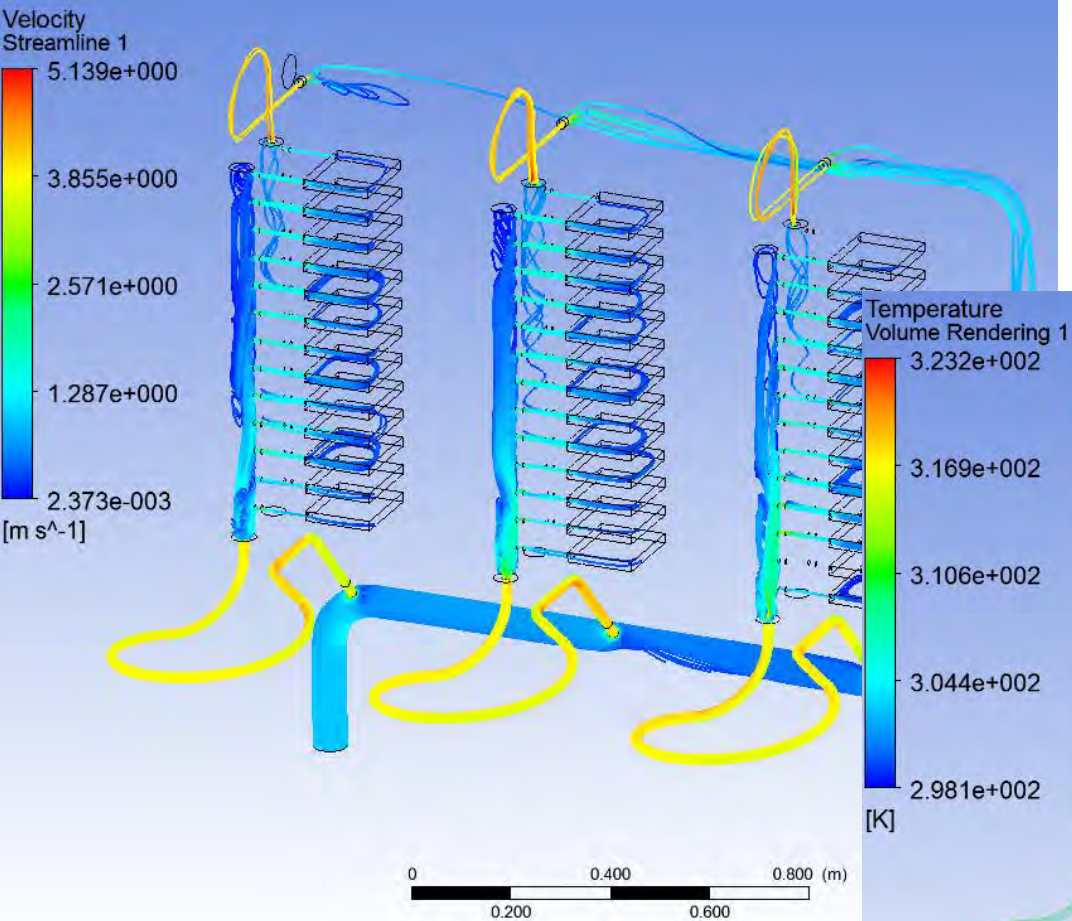
## Оценка деформации элемента конструкции



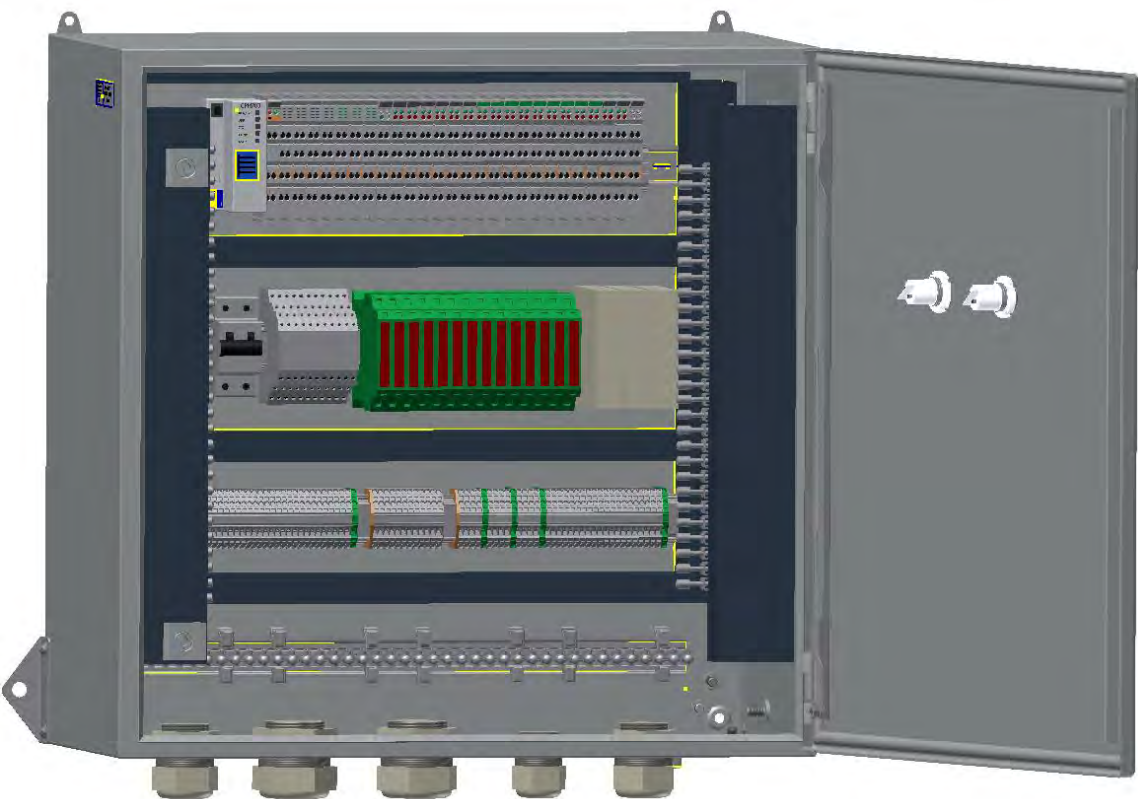


















Search 12 sp2 - [КЛГИ.657112.042 [Система "Океан-22220"] (конструкторский контекст)-дерево состава объекта]

Документ Объект Правка Вид Сервис Процессы Инструменты Окно Справка

По умолчанию

Обозначение	Наименование	Коли...
КЛГИ.657112.042	Система "Океан-22220"	
КЛГИ.657112.042 Д2	Система "Океан-22220"	1 шт
КЛГИ.657112.042 ЗИ	Ведомость ЗИП (бортовой)	1 шт
КЛГИ.657112.042 ЗИ1	Ведомость ЗИП (базовый)	1 шт
КЛГИ.657112.042 ИМ	Система "Океан-22220"	1 шт
КЛГИ.657112.042 ПМ	Система "Океан-22220"	1 шт
КЛГИ.657112.042 ПМ1 ПМ	Система "Океан-22220"	1 шт
КЛГИ.657112.042 ПЭ0	Система "Океан-22220"	1 шт
КЛГИ.657112.042 СП	Система "Океан-22220"	1 шт
КЛГИ.657112.042 ТУ	Система "Океан-22220"	1 шт
КЛГИ.657112.042 Ф0	Система "Океан-22220"	1 шт
КЛГИ.657112.042 Э0	Система "Океан-22220"	1 шт
КЛГИ.421242.024	Пульт ПМУ	1 шт
КЛГИ.421433.003	Блок БИС	1 шт
КЛГИ.421455.001	Устройство УНИ	1 шт
КЛГИ.421455.001 ВО	Устройство УНИ	1 шт
КЛГИ.421455.001 ГЧ	Устройство УНИ	1 шт
КЛГИ.421455.001 ПС	Устройство УНИ	1 шт
КЛГИ.421455.001 СБ	Устройство УНИ	1 шт
КЛГИ.421455.001 СП	Устройство УНИ	1 шт
КЛГИ.421455.001 Э3	Устройство УНИ	1 шт
КЛГИ.421455.001 Э5	Устройство УНИ Схема электрическая подклю...	1 шт
КЛГИ.754463.920	Набор этикеток	1 шт
КЛГИ.421455.001 ЭСБ	УНИ_нов	1 шт
	Трекбол TSX50F8 USB "NSI"	1 шт
	Компьютер панельный ENC-23t DC "Элепром"	1 шт
КЛГИ.754463.920 МД	Набор этикеток	1 шт
	Кабель соединительный USB "Кей"	1 шт
	Карта памяти CF1 Gb TS1GCF2001 "Kingstom"	1 шт
КЛГИ.468332.131	Панель ПУ ГЭД	1 шт
КЛГИ.656537.004	Щит ШУ ГЭД	1 шт
КЛГИ.656537.005	Щит ВО	1 шт
КЛГИ.656537.006	Щит ИБП	1 шт
КЛГИ.656614.046	Пульт СЭД	1 шт
КЛГИ.657116.001	Машинный телеграф	1 шт
КЛГИ.657112.042 ВЭ	СИСТЕМА «ОКЕАН-22220»	1 шт

Параметры объекта Параметры документа Просмотр документа Документа

Параметры серии: [ ]

Документация на объект Объекты на документ

Инв...	Архив	Обозначение	Наименование
5826	Устройство УНИ		

- Карточка... F4
- Смотреть F3
- Редактировать
- Подписать... Ctrl+S
- Подписать отмеченные Ctrl+Alt+S
- Печать
- Дополнительные файлы... F6
- Взять на редактирование F9
- Вернуть в архив Ctrl+F10
- Версии документа Ctrl+F5
- Версии объекта Shift+Ctrl+F5

Изменить версию документа

Проверить высланы ли копии актуальных документов

Переместить документы в другой архив

Добавить документ из архива

Удалить связь Del

Отметить все

Снять отметки у всех







Свойства материала - Сталь 10Г2

Общие данные

Назначение  
крепежные и другие детали, работающие при температуре от -70 °С под давлением.

Химический состав

Хим. элемент	Содержание(%)
Кремний (Si)	0.17-0.37
Медь (Cu)	0.005-0.20
Марганец (Mn)	0.25-0.50
Никель (Ni)	0.005-0.015
Фосфор (P)	0.012-0.025
Хром (Cr)	0.005-0.015
Сера (S)	0.005-0.015

Шлицевые эвольвентные соединения ГОСТ 6033-80

Модуль [М], мм	Диаметр окружности выступов [OD], мм	Число зубьев
0.5		4
0.5		5
0.5		6
0.5		7
0.5		8
0.5		9
0.5		10
0.5		12
0.5		14
0.5		15
0.5		16
0.5		17
0.5		18
0.5		20
0.5		22
0.5		25
0.5		28
0.6		6
0.6		7
0.6		8
0.6		9
0.6		10
0.6		12
0.6		14

Форм	Зон	Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание	Займствованные
<b>Документация</b>							
				Сборочный чертеж			
<b>Детали</b>							
A4		1	КЛГИ.713161.049	Бобышка	2		
A4		4	КЛГИ.741134.717	Пластина	2		
БЧ		6	КЛГИ.746211.057	Швеллер Швеллер\S12П ГОСТ8240-97.	2	12.5 кг	
A3		8	КЛГИ.746212.035	Швеллер	1		
		9	-01	Швеллер	1		
<b>Стандартные изделия</b>							
		13		Винт В.М5-6g\10.36.016 ГОСТ 1491-80	12		
		16		Шайба 5.65Г 019 ГОСТ 6402-70	12		
		19		Шайба 5.06.016 ГОСТ 11371-78	12		
		21	689-03.008-01	Бонка заземления ОСТ5Р.6124-82	2		





- **Планирование и контроль задач по проектам в PDM-системе. Привязка задач к созданным в PDM-системе электронным документам и данным**
- **Организация работы с электронными КД в соответствии с ГОСТ 2.051 – 2.058**
- **Внедрение базы научно-технического задела: знаний, технологий, типовых решений. Хранение и оперативный доступ к результатам интеллектуальной деятельности**
- **Организация базы претензий и рекламаций, ТОиР изделий**
- **Автоматизация управления технологической подготовкой производства и разработки технологической документации (САРР), включая трудовое и материальное нормирование**
- **Внедрение системы управления активами : EAM/ITAM-системы. Организация базы сведений об объектах производственной и испытательной базы, ИТ-инфраструктуры и услуг, автоматизированного планирования и управления обслуживанием**
- **Внедрение системы контроля деятельности организации: оперативный автоматизированный сбор показателей менеджментов и процессов, визуализация результатов, генерация отчетов и выборки**





IBM Notes

1С: Управление  
предприятием

Adobe CC

КонсультантПлюс

MS Office

ИТ делопроизводства, планирования  
и договорной работы

ИНТЕРМЕХ  
Search

АИС СМК на  
платформе 1С

Autodesk  
3dsMAX

1С: Зарплата и  
кадры

1С: Бухгалтерия  
предприятия

1С: Управление  
предприятием

АС метрологического  
обеспечения

MS Office

ИТ обеспечения разработки

EAM

ITAM

ИНТЕРМЕХ  
Search

Схемы

ПО

Чертежи

Расчеты

Производство

Нормативное  
обеспечение

AutoCAD, AutoCAD  
Electrical, КОМПАС,  
Altium Designer,  
Отечественный  
eCAD

Jetbrains Clion, PhyCharm,  
Upsource, YouTrack  
PVS Studio,  
Visual Studio,  
QT, Quartus

Inventor,  
AutoCAD  
Mechanical,  
КОМПАС

Inventor,  
ANSYS,  
Matlab

КОМПАС,  
MS Office,  
FeatureCAM,  
Powershape

NormaCS

ИТ разработки

ИНТЕРМЕХ Search 15 (PLM-УПЗ, PLM-ECAD, PLM-CASE, PLM-CAD, PLM-CAE, PLM-CAM/CAPP)

1С: Управление  
предприятием

ИНТЕРМЕХ Search

MS Office

АИС контроля деятельности (АИС КД-визуализация, АИС КД-отчетность)

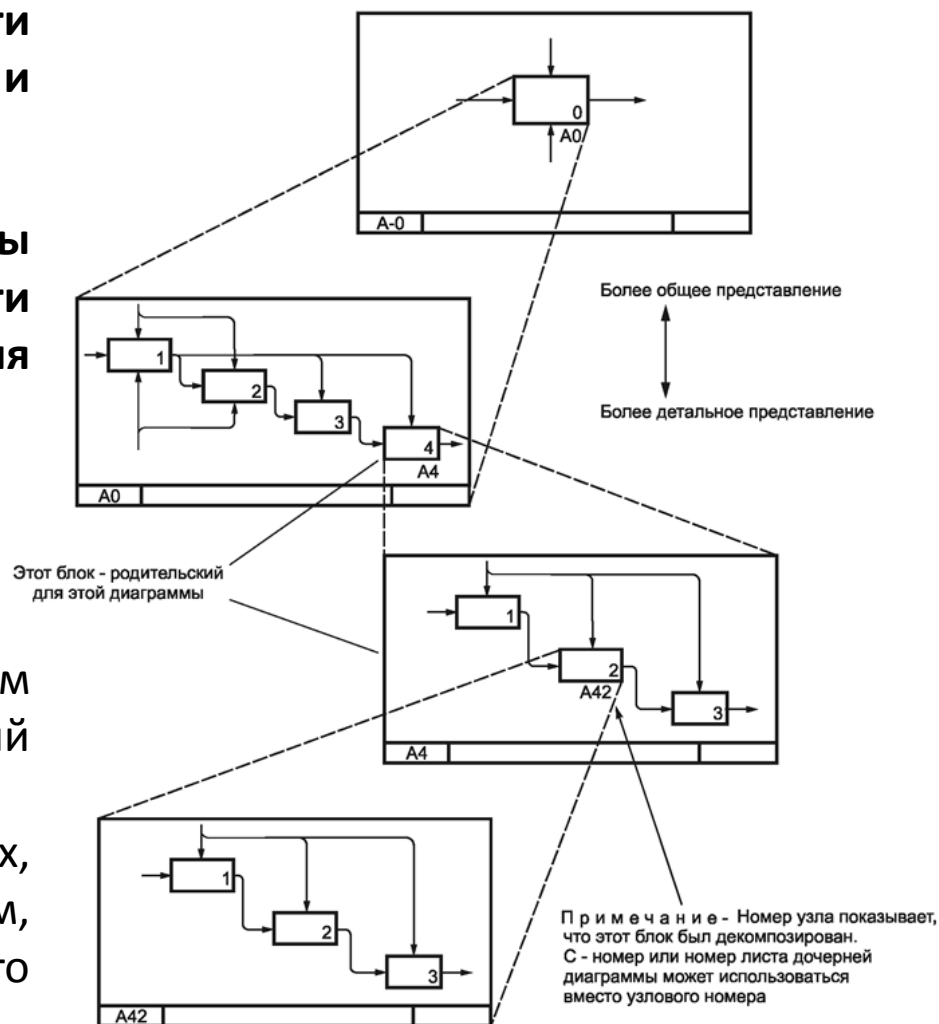
ИТ контроля деятельности

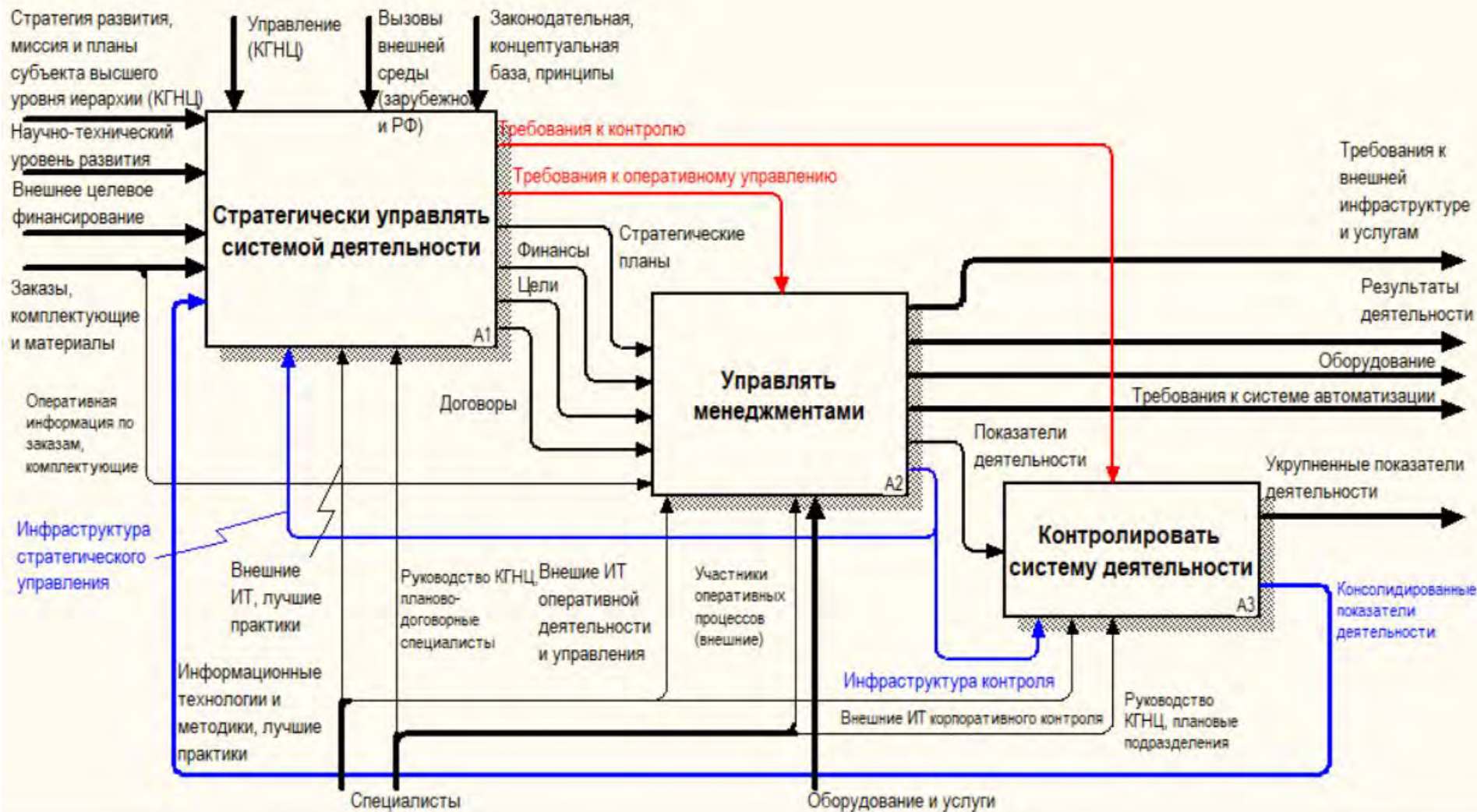
**Проблема 1: моделирование деятельности с целью реинжиниринга процессов и улучшения – генерация требований к САО**

**Проблема 2: моделирование системы автоматизации – САО (совокупности средств и технологий) – генерация требований к классам ИТ**

**Решение:** разработка руководством моделей текущего и целевого состояний деятельности и САО.

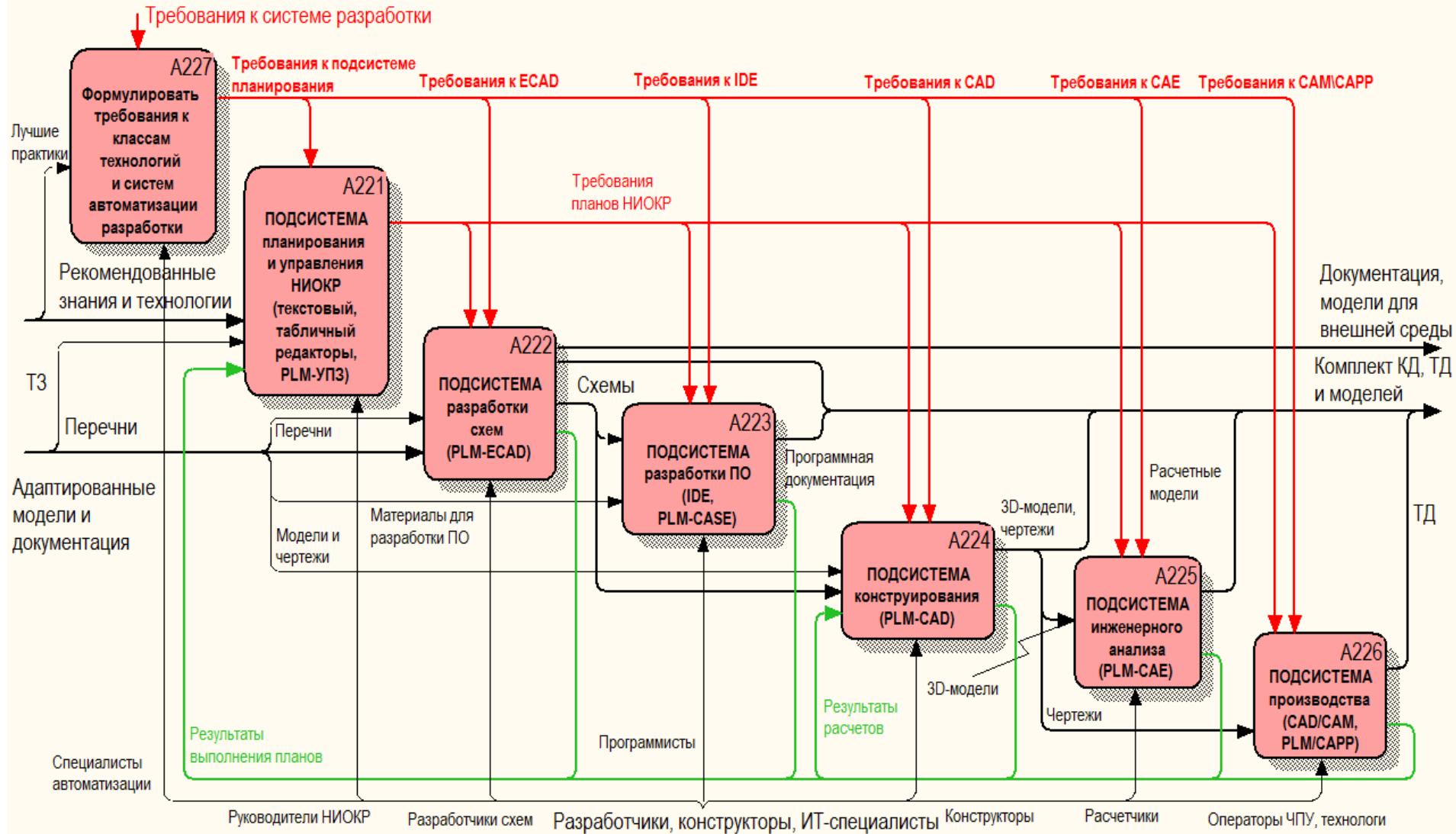
Функциональные модели и модели данных, упрощающие понимание и синтез систем, используют принцип подчиненного управления





Используя известные методы, концепции: IDEF0, IDEF1X, DFD, и стандарты: ГОСТ Р ИСО 19439-2008, ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504-3-2009







Полученные по результатам моделирования САО требования к классам ИТ направлены на: минимизацию стоимости владения ИТ, улучшение функциональности, улучшение качества процесса и продукции



Выполняется сравнительный анализ имеющихся на рынке экземпляров класса ИТ на предмет соответствия требованиям. Требования могут быть нормированы и ранжированы. Определяется система, наилучшим образом удовлетворяющая требованиям



Далее ЖЦ системы автоматизации организации (ИТ-инфраструктуры) выполняется в соответствии с лучшими практиками и методиками (CALS, ITLT...)

Проблемы сложной системы  
деятельности

Моделирование (познание)  
сложной системы с точки зрения  
руководства

Требования к системе  
автоматизации

Моделирование (синтез) системы,  
декомпозиция требований к  
классам ИТ

Сравнительный анализ ИТ

Проектирование и внедрение  
системы средств и технологий  
автоматизации



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**